إتجاهات حديثة في علم النفس المعرفي

Cognitive Psychology

Idea

الأستاذة الدكتورة
شذى عبد الباقي محمد

الأستاذ الدكتور
مصطفى محمد عيسى




دار
المسيرة
للنشر والتوزيع والطباعة


دار
المسيرة
للنشر والتوزيع والطباعة



إتجاهات حديثة في
علم النفس المعرفي

Cognitive Psychology

رقـــــــم التصـــــــنيف : 150

المؤلف ومن هو في حكمه : شذى عبدالباقي محمد/ مصطفى محمد عيسى

عنـــــــوان الكـــــــتاب : اتجاهات حديثة في علم النفس المعرفي

رقـــــــم الإيـــــــداع : 2010/9/3669

الـــــواصـــــفـــــات : علم النفس المعرفي/ النمو المعرفي

بـــيانـــــات الـــنـــشـــر : عمان - دار المسيرة للنشر والتوزيع

تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

الطبعة الأولى 2011م - 1432هـ



عنوان الدار

الرئيسي : عمان - العبدلي - مقابل البنك العربي هاتف : 5627049 6 962+ فاكس : 5627059 6 962+

الفرع : عمان - ساحة المسجد الحسيني - سوق البتراء هاتف : 4640950 6 962+ فاكس : 4617640 6 962+

صندوق بريد 7218 عمان - 11118 الأردن

E-mail: info@massira.jo . Website: www.massira.jo

إتجاهات حديثة في علم النفس المعرفي

Cognitive Psychology



الأستاذة الدكتورة
شذى عبد الباقي محمد

الأستاذ الدكتور
مصطفى محمد عيسى



الإهداء

إلى الذين ينهلون من ينابيع العلم ولا يرتوون

وإلى الذين يأكلون من موائد المعرفة ولا يشبعون

نهدي هذا الكتاب

عله يروي ما بهم ظمأ ويُشبع ما لديهم من جوع

المؤلفان

الفهرس

الفصل الثالث

معالجة المعلومات

الفصل الرابع

الانتباه

الفصل الخامس

الإدراك

الفصل السادس

ما وراء المعرفة

الفصل السابع

التعرف على النمط

الفصل الثامن

نظرية العقل

الفصل التاسع
اللغة والتفكير

الفصل العاشر
البناء المعرفي

الفصل الحادي عشر

حل المشكلات

الفصل الثاني عشر

التفكير والذكاء الاصطناعي

المقدمة

إنه ليسعدنا جداً أن نضع بين يدي القارئ العزيز كتابنا هذا والموسوم «اتجاهات حديثة في علم النفس المعرفي» إذ يُعد مساهمة متواضعة تثري مكتباتنا، وتبصر القارئ على أحدث ما وصل إليه العلم في مجال العمليات العقلية، إذ يُعد القرن الحادي والعشرين قرن التفجّر المعرفي والاهتمام الواضح بكل ما يتعلق بعمليات الدماغ.

فكما نعرف أن علم النفس المعرفي بدأ نجمه يظهر ويتصاعد بريقه في الستينات من القرن الماضي، وتطوّر بعد التقدّم التكنولوجي في مجال هندسة الاتصالات والحاسوب الإلكتروني، ظهرت أصوات تدعو إلى ضرورة دراسة العمليات العقلية وأثرها في الأنشطة والأنماط السلوكية الإنسانية.

ويمكن للقارئ أن يجد في هذا الكتاب أهم موضوعات البحث العلمي في أهم جوانب المعرفة الإنسانية التي تعتبر آخر نظريات علم النفس من حيث المعرفة، كيف يكفّر الإنسان، وكيف يرى ويسمع ويتكلم ويفهم ويرسل ويستقبل، ووظائف الجهاز الذي يسمى الجهاز العصبي أو ذلك الحاسب الآلي الرهيب الذي لا يستطيع إنسان بمفرده أو مع آخر صناعة جهاز مثله يحاكي هذه القدرات العظيمة. عموماً فإن هذا الكتاب المتواضع يتعرّض إلى العديد من الموضوعات والمسائل المتصلة بحقل علم النفس المعرفي إذ أنه يشتمل على (12) فصلاً على النحو التالي:

- **الفصل الأول**: يتعرّض إلى تعريفات لعلم النفس المعرفي، ومجالاته، واهتماماته، وتاريخ ظهوره، ونشأته، والمساهمات الفلسفية التي ساهمت في تطوّره، بالإضافة إلى مناهج البحث المتبعة فيه.

- **الفصل الثاني**: يتعرّض إلى الأساس العصبي لعلم النفس المعرفي، وقضايا العقل –الجسم والمعرفة العصبية، والجهاز العصبي، وأساليب الإحساس العصبي والفسيولوجي ووظائف النصفين الكرويين للمخ، والجهاز الحسي.
- **الفصل الثالث**: يتعرّض إلى نموذج معالجة المعلومات، متناولاً افتراضات هذا النموذج الرئيسة حول السلوك ومراحل معالجة المعلومات وخصائص أجهزة الذاكرة الثلاث.
- **الفصل الرابع**: ويتناول موضوع الانتباه من حيث تعريفه وعمليات التداخل التي تحدث في الانتباه، والنظريات التي فسرت الانتباه والعوامل المؤثرة فيه.
- الفصل الخامس: ويتعرّض لموضوع الإدراك متناولاً تعريفه ووجهات النظر حوله وخصائصه المختلفة، ويتعرّض إلى نماذج الإدراك، وهي نموذج مطابقة النمط، ونموذج تحليل الملامح، ونموذج الشبكة الجحيمية في الإدراك، ومبادئ التنظيم الإدراكي والعوامل المؤثرة في الإدراك.
- **الفصل السادس**: ويتعرّض إلى العمليات ما وراء معرفية متناولاً تطوّر ما وراء المعرفة، مفهوم ما وراء المعرفة، مكونات ما وراء المعرفة، واستراتيجيات ما وراء المعرفة والتدريب عليها.
- **الفصل السابع**: ويتناول التعرف على النمط، مفهوم النمط، والرؤية، والأطر النظرية في تصنيف الأنماط البصرية، التعرف على النمط بين الخبراء.
- **الفصل الثامن**: ويتعرّض إلى نظرية العقل، النظريات التي فسرت نظرية العقل، والوضع الحالي لنظريات النظرية، طبيعة الأنظمة العقلية، نظرية العقل والذكاء ونظرية العقل والتفكير التباعدي، دراسات تناولت نظرية العقل عند الأطفال.
- **الفصل التاسع**: يتناول موضوع اللغة من حيث تعريفها وخصائصها ووظائفها وعمليات اكتساب اللغة وإنتاجها وفهمها ومراحل تطوّرها، كذلك يتناول نظريات اكتساب اللغة المختلفة، وعلاقة اللغة بالتفكير.
- **الفصل العاشر**: يتناول موضوع البناء المعرفي، مفهومه، خصائصه، العلاقة بين البناء المعرفي والذاكرة طويلة المدى، والبنية المعرفية ونواتج تمثيل المعرفة، البنية المعرفية

عند (أوزوبيل)، (برونر)، البنية المعرفية وحل المشكلات، أنواع المخططات العقلية، السكيمات الجندرية.

- **الفصل الحادي عشر**: يتناول موضوع حل المشكلات، وفضاء المشكلة، ومراحل حل المشكلة، وأنواع المشكلات.
- **الفصل الثاني عشر**: يتناول موضوع التفكير والذكاء الصناعي، التفكير، وتكوين المفهوم، والذكاء الإنساني، والذكاء الاصطناعي، والآلات الحاسبة، والتعرف على الأنماط المتعددة، والذكاء الاصطناعي والبحث العلمي.

وأخيراً، نامل أن يؤدي هذا الكتاب الغرض الذي وضع من أجله وأن يكون فيه من الفائدة المعرفية والعلمية ما يعود بالنفع على القارئين، وربما لا يخلو هذا الكتاب من الأخطاء وجوانب النقص كأي جهد إنساني، وكم نود ونكون ممتنّين لأية ملاحظات أو آراء من شأنها أن تسهم في رفع سوية هذا العمل، نسأل الله العلي القدير أن يوفّقنا جميعاً خدمة للمسيرة العلمية.

المؤلفان

الفصل الأول

1



علم النفس المعرفي

- مقدمة
- تطور البحث في علم النفس المعرفي
- بدايات علم النفس المعرفي
- مجالات علم النفس المعرفي
- الجذور الفلسفية لعلم النفس المعرفي
- ظهور علم النفس المعرفي
- التوجهات البحثية في علم النفس المعرفي

1 علم النفس المعرفي

مقدمة

منذ أكثر من ألفي عام . اهتمت البشرية بالمعرفة وعمليات الانتباه والإدراك والتذكّر والاستيعاب وأنشطة الفكر المختلفة والتي ابتدأها اليونانيون أمثال أفلاطون وأرسطو وكذلك المسلمون وتواصل الاهتمام بها من قبل الفلاسفة والمفكرين خلال القرون المتعاقبة. وبعد أن استقل علم النفس عن الفلسفة (1879) اتخذ البحث في هذه المواضيع مناحي مختلفة حيث ركّز العلماء والباحثون على هذه الموضوعات تبعاً لاختلاف طرائق البحث النفسي عن طرائق البحث الفلسفي لأن المعرفة ومعالجتها واكتسابها وتخزينها وتنظيمها وتطويرها وتوظيفها والاستفادة منها تشكّل الأساس الذي يحكم النشاط الإنساني. لذلك فعلم المعرفة هو علم يهتم بدراسة بنية العمليات العقلية الذكية وأنشطة التفكير والمعالجة المطلوبة في الإدراك والتذكّر وحل المشكلات وآليات إجراء هذه العمليات وتنفيذها. ويشكّل مصطلح المعرفة المظلة لجميع العمليات المعرفية العليا. فالاهتمام بها ليس مقصوراً على علم النفس المعرفي فحسب بل تشارك فيه عدة تخصصات أخرى مثل علم النفس العصبي والفسيولوجي والطب والبيولوجيا وعلوم الاتصالات والحاسوب (الزغلول والزغلول، 2003). لقد وضع نايسر Neisser تعريفاً لعلم النفس المعرفي بأنه يعنى بجميع العمليات العقلية التي يمارسها الفرد عندما يستقبل المعلومات ويعالجها ويرمزها ويخزنها ثم يسترجعها عند الحاجة. وبهذا فإنه يتضمّن مدىً واسعاً من العمليات العقلية ابتداءً من الإحساس والإدراك وعلم الأعصاب والتعرف على النمط والانتباه والتعليم والذاكرة وتكوين المفاهيم والتفكير والتخيل واللغة والذكاء والعواطف وعمليات النمو المعرفي،

فهو بذلك يمس جميع جوانب النشاط الإنساني بمختلف أشكاله (Solso. 1991) فلعلم المعرفة استخدامات تطبيقية كثيرة مثل مماثلة العمليات المعرفية بالحاسب الآلي والتحليلات المنطقية، بينما يعتمد علم النفس المعرفي بشكل كبير على الأساليب الفنية التجريبية التي نمت كثيراً في المجال السلوكي في علم النفس بهدف دراسة السلوك. وقد تزايد نمو علم النفس المعرفي سريعاً اعتباراً من 1950 إذ ظهر مصطلح علم النفس المعرفي في دراسات بلاك ورامسي (Black & Ramsey. 1951) في كتاب (الإدراك مدخل إلى الشخصية). وفي عام 1953 تعرّض غاردنر Gardner إلى تصنيف الأساليب المعرفية، التي تطوّرت فيما بعد.

كما أشار كل من كيجان Kegan، وموس Moss، وسيجل Sigel عام 1963 إلى أن الأسلوب المعرفي هو أسلوب الأداء الثابت نسبياً، الذي يفضله الفرد في تنظيم مدركاته وتصنيف مفاهيم البيئة الخارجية.

فبواسطة الدراسة المعرفية يتطلع علماء النفس المعرفي إلى فهم الممارسات اليومية لمختلف الأنشطة بصفة مستمرة حيث تشترك فيها العديد من العمليات المعرفية مثل: الانتباه، والإدراك، والتفكير، والتذكر، وحل المشكلات، والتعلم والعمليات الارتقائية.

ويرى هنت (Hunt. 1989) أن تعريف علم النفس المعرفي: هو الدراسة العلمية التي تحاول فهم طبيعة الذكاء الإنساني والكيفية التي يفكر بها الإنسان.

ويوضّح سولسو (Solso. 1991) أن موضوع علم النفس المعرفي هو الدراسة العلمية للكيفية التي نكتسب بها معلوماتنا عن العالم، والكيفية التي تتمثل بها هذه المعلومات وتحولها إلى علم ومعرفة، وكيفية الاحتفاظ بها واستخدامها وتوظيفها في إثارة انتباهنا وسلوكنا.

إن التصنيفات والتقسيمات الحديثة لمختلف الميادين العلمية وتفرعاتها وفق الضوابط والمقاييس العلمية الأكاديمية؛ فإن السلوكية مدرسة فيها اتجاهات عديدة لكنها متكاملة ولها الأسبقية في الظهور والتطور، أما علم المعرفية أو الإدراكية فهو من العلوم الحديثة النشأة. ولكن هناك تراكم لبحوث علمية متعددة في هذا المجال منذ بداية الخمسينات وحتى قبل ذلك أيضاً.

كما لا يختلف علماء النفس المعرفي في الهدف من وراء كل هذه الجهود التي يبذلونها في الرغبة في استخدام هذا الفهم من أجل تحسين عملية التربية، وعمليات التذكر، وأساليب التفكير، ومعالجة المشكلات التي نتعرض لها في هذه الحياة، وعملية التوجيه المدرسي وطرق الإرشاد النفسي، والعلاج النفسي المعرفي السلوكي.

تطوّر البحث في علم النفس المعرفي

إن دراسات وأبحاث (ابنجهاوس Ebbinghaus) في مجال كيفية حدوث العمليات المعرفية لتفسير السلوك الإنساني لها دور في تأسيس علم النفس المعرفي كفرع من فروع علم النفس فيما بعد، إضافة إلى أعمال جان بياجيه J. Piaget حول النمو المعرفي لدى الطفل. وكان الدور الأساسي لتطوّر هذا العلم، للنظريات المعلوماتية (فون نيومان، شانون)، ثم كان دور السيبرنطيقا (الربانية أو علم التحكم والسيطرة لوينر نوربرت) بمثابة محرّك الإقلاع وظهور علم المعرفية على ما هو عليه الآن وهو يوظّف في العديد من التخصصات العلمية أو في تفاعلاتها على الأقل.

لقد نما علم النفس المعرفي وتطوّر سريعاً في بداية الخمسينات، لكن البدايات الحقيقية كانت بعد ظهور كتاب (أليك نيسر Neisser. 1967) بعنوان «علم النفس المعرفي» الذي تلى كتاب أندرسون وزملائه عن (العمليات المعرفية: الذي صدر عام 1964. ثم ظهر علم جديد شبيه بعلم النفس المعرفي يسمى العلم المعرفي Cognitive Science في عام 1991 وأشار سولسو في كتابه علم النفس المعرفي Cognitive Psychology أنه علم يشمل ثلاث مجالات هي: علوم الحاسوب، والعلوم العصبية، وعلم النفس المعرفي.

أما التطوّر الذي اعتبر بمثابة الثورة المعرفية كان في الثمانينات من القرن العشرين. وهو ما عبّر عنه هاورد غاردنر في كتابه «تاريخ الثورة المعرفية، 1985». موضحاً فيه نواة هذا العلم الذي يضم علم النفس وعلوم الحاسوب والربط بين المجالين عن طريق التقنيات المعلوماتية يتم بواسطة ما سمي بالمعرفية. (Gardener. 1985).

إن لهذا العلم ماضي قريب ولكنه بالوقت نفسه له بدايات قديمة. وسوف يتطرق هذا الفصل إلى التعرض إلى تلك البدايات

بدايات علم النفس المعرفي

بدأ الاهتمام بالمعرفة الإنسانية منذ عهد الإغريق من خلال مناقشتهم لطبيعة وأصل المعرفة كأفلاطون وأرسطو وكانت هذه المناقشات الجدلية فلسفية في المقام الأول من حيث طبيعتها، وكان الموقفان المفسران لها يعبران عن التجريب والفطرية.

وخلال القرون السابع عشر والثامن عشر والتاسع عشر اشتد الجدل بين الفلاسفة الإنكليز حول النظرة الواقعية للملاحظة والتجريب وبين الطرف الآخر من الفلاسفة المؤيدين لوجهة النظر الفطرية، وكانت هذه المناقشات تقوم على أساس فلسفي. واستمر الجدل والمناقشات الفلسفية مدة طويلة تطوّرت خلالها علوماً بشكل ملحوظ مثل الفلك، والطبيعة، والكيمياء، والأحياء إلا أن هذا التطوّر لم يصاحب أية ملاحظة لتطبيق المنهج العلمي لفهم المعرفة الإنسانية ولم يجد هذا الفهم مكاناً حتى نهاية القرن التاسع عشر حيث كان يبدو قبل ذلك أن الطبيعة الإنسانية غير قابلة للتحليل العلمي، وكان علم النفس المعرفي يتمركز حول الذات والأساطير والأبحاث المشوشة نحو طبيعة النفس البشرية. وخلال أكثر من مائة عام الأخيرة ثم الوقوف على أن المعرفة الإنسانية يمكن أن تكون موضوعاً للدراسة العلمية أكثر من كونها تأملات فلسفية.



بنية العقل ووظائفه كما تصورها العلماء في القرن السابع عشر

ففي ألمانيا أسس فونت عام 1879 أول معمل لعلم النفس وكان هذا العلم هو علم النفس المعرفي مقارنة بالفروع الرئيسية

الأخرى لعلم النفس، وقد استخدم فونت وتلاميذه وجانب كبير من علماء النفس طريقة الاستبطان وهي طريقة منهجية، وكان الفاحصون من ذوي التدريب العالي المستوى يقدمون التقارير عن مضمون الشعور لديهم من خلال ظروف أو شروط تجريبية مضبوطة بعناية ودقة، وكان الاعتقاد السائد هو أن عمل الذهن يجب أن يكون مفتوحاً للاختبار أو الملاحظة الذاتية، وقد اعتقد (فونت وآخرون) بأن الاختبار الذاتي المكثف سوف يكون قادراً على تحديد الخبرات الأولية الأصلية التي ينشأ منها التفكير، لذلك كان على عالم النفس أن يبدأ ببناء نظرية موجهة إلى اعتبار محتوى أو مضمون التقارير الاستبطانية الذاتية وقبل نهاية القرن التاسع عشر حاول علماء النفس الألمان استخدام طريقة الاستبطان لدراسة العمليات الذهنية (introspection).

لقد انشغل علماء النفس الأمريكيين الأوائل فيما قد أطلقوا عليه اسم (الاستبطان) لأنه لم يكن علم النفس الاستبطاني لدى فونت مقبولاً بدرجة كبيرة في أمريكا، وإن الاستبطان لدى الأمريكيين لم يكن بمعنى التحليل الدقيق والمكثّف لمحتويات الذهن كما فعل الألمان، فانشغل العديد من علماء النفس الأمريكيين في ذلك الوقت بموضوع التعليم كما أن الحاجة كانت موجّهة إلى علم نفس الطفل. فقد طوّر عالم النفس الأمريكي «إدورد ثوراندايك» Edward Thorandic نظرية في التعلم والتي كانت متضمناتها قابلة للتطبيق مباشرة في المواقف والظروف التعليمية المدرسية حيث كانت الخبرة الشعورية لديه مجرد أقنعة زائلة يمكن تجاهلها بدرجة كبيرة، وكانت تجاربه تجري على حيوانات دون مستوى البشر مثل القطط والحيوانات تتضمن التزامات خلقية أقل من الإنسان بالنسبة لعملية التجريب.

وفي أوروبا قدّمت المعامل (المختبرات) أنماطاً مختلفة من تجارب الاستبطان بالوقت الذي كان يتم فيه تجاهل عملية الاستبطان خلال القرن التاسع عشر، وقد بدأ واضحاً من تجارب المعامل المختلفة أن هذه الطريقة لا تعطي رؤية واضحة بالنسبة للأعمال أو العمليات التي تتم في الذهن ولم يكن الكثير من الأعمال المهمة في الوظائف العقلية واضحة بالنسبة للخبرة الشعورية. وفي القرن العشرين ولعدم الصلة والتناقضات الواضحة

في طريقة الاستبطان، وبسبب هذين العاملين فقد تم بهما وضع الأساس العملي للثورة السلوكية في علم النفس الأمريكي، تلك التي حدثت عام 1920 فقد بدأ جون واطسون وعلماء نفس سلوكيون آخرون هجوماً على الاستبطان وعلى كل محاولة لتطوير نظرية عن العمليات العقلية واعتماد السلوكية في اهتمامها بصورة كاملة بالسلوك الظاهر وعدم محاولة تحليل الأعمال أو العمليات الذهنية التي تقع وراء هذا السلوك. حيث ادّعت السلوكية بأن الشعور هو مفهوم غير محدد أو قابل للاستعمال وعالم النفس السلوكي الذي تدرّب كعالم نفس تجريبي يتقدم لأبعد من ذلك في أن الاعتقاد بوجود الشعور يرجع إلى الأيام السابقة التي ساد فيها الاعتقاد بالخرافات والسحر.

ولمدة أربعين سنة كان برنامج عالم النفس السلوكي والمسائل أو النتائج التي تصدر عنه هي الصيغة المحددة لأي بحث جاد في علم النفس المعرفي واتجه علماء النفس عن ما يمكن تعلمه عن طريق دراسة عملية التعلم والدوافع في الحيوانات. وقد تم اكتشاف القليل منه والذي كان ذو صلة مباشرة بعلم النفس المعرفي.

كان علماء النفس في أوروبا مثل فردريك بارتلت في إنكلترا والكسندر لوريا في روسيا وجان بياجيه في سويسرا كانوا يقنعون بأفكار تعتبر مهمة في علم النفس المعرفي الحديث، وكان هذا العلم يمثل موضوعاً نشطاً في البحث في ألمانيا الذي فقد الكثير منه في هوجة الحركة النازية وهاجر عدد من علماء النفس الألمان إلى أمريكا وجلبوا معهم نظرية الجشطلت ومنهم من أصبح مشهوراً مثل كوهلر وتلقى علماء الجشطالت الألمان انتباهاً كبيراً في تجاربهم الخاصة بتعليم الحيوانات في أمريكا. وكان عالم النفس الأمريكي إدوارد تولمان الذي شارك بكثير من الأفكار عن علم النفس المعرفي الحديث، يقوم أيضاً بتجاربه على تعليم الحيوانات وتحدث بلغة السلوكية. واستطاع علماء النفس السلوكيون الأمريكان أن يتناولوا مثل هذا الموقف والتمسك به على المدى الطويل لأن الاستبطان أثبت أنه لا يُعتمد عليه في الثبات فإن ذلك لا يعني أنه من المستحيل تطوير نظرية للبناء العقلي الداخلي وعملياته. ومع ذلك فإن بناء نظرية في البناء الداخلي تجعل من فهم الكائن البشري أكثر سهولة، وشهد علم النفس المعرفي خلال الجزء الأخير في القرن العشرين إن تحليل

العمليات الفكرية المعقّدة ضرورة وجدوى الفروض الخاصة بالبناءات العقلية والعمليات الخاصة بها. وفي كل من البرامج الاستبطانية والسلوكية نرى أن العقل البشري يكافح بجهد ليفهم ذاته، فعلماء الاستبطان لديهم معتقد خاص في قوة الفحص الذاتي، وكان علماء السلوكية يخشون بشدة من الوقوع في الأخطاء الموضوعية التي رفضوا أن تجعلهم يفكرون في العملية العقلية ويبدو أن علماء النفس المعرفيون أكثر يسراً من ناحية الأشياء الموضوعية فلديهم اتجاه انفصالي نسبياً نحو المعرفة البشرية وينتجون منها كثيراً كما لو كانت أي نظام آخر معقّد.

مجالات علم النفس المعرفي

عند مراجعة المراجع والكتب في علم النفس المعرفي الحديثة نجد أن هذا الحقل قد تشكّل من مجالات فرعية عديدة، وقد أشار سولسو (Solso 1991) إلى أن علم النفس المعرفي يستمد نظرياته من مجالات بحث عديدة ومكونات، وفيما يلي مجمل لكل مكون من مكونات هذا العلم:

1. الإدراك

يعني الإدراك الكيفية التي تتم فيها تفسير الإشارات الحسية والكشف عنها. ويتطلب من أن يكون لدى الفرد كفاية حسية تمكّنه من استقبال الإشارات من البيئة المحيطة وأن تكون شدة المثيرات الحسية كافية ليكون الفرد قادراً على وعيها ومن ثم تفسيرها، علماً بأن الإشارات الحسية ليست محدودة وليست ثابتة وهي تتغير بتغير المشهد، كما أنها تتباين بالشكل واللون والحجم والأهمية والموقع ويتطلب الإدراك تنظيماً مستمراً وتفسيراً مرناً ومتغيراً لهذه الانطباعات.

2. علوم الدماغ

من خلال التقارب بين علماء علم النفس المعرفي وعلماء الدماغ، يستعين علماء النفس المعرفي بالتفسيرات العصبية للنتائج التي يتوصلون إليها في الوقت الذي فيه يعتمد علماء الأعصاب على علم النفس المعرفي في توضيح ملاحظاتهم، لأن جميع العمليات

المعرفية يمكن ردها وتفسيرها بناء على العمليات الكهروكيميائية التي تحدث في الدماغ والجهاز العصبي.

3. التعرف على النمط

يدرك المثير البيئي على أنه جزء من نمط كلي له معنى، فالأشياء التي نحس بها، نراها أو نسمعها أو نتذوقها أو نشمها أو نلمسها هي دائماً جزء من نمط كلي من مثير حسي. ففي سلوك القراءة مثلاً على القارئ أن يتوصل إلى نمط له معنى من مجموعة من الخطوط التي لا معنى لها دون عملية القراءة، ومن خلال تنظيم المثيرات المكونة للحروف والكلمات وبالاستعانة بمحتويات الذاكرة يتوصل القارئ إلى المعنى، وتتم هذه العملية من خلال أجزاء قليلة من الثانية (Ashcraft 1998).

4. الانتباه

تستقبل حواسنا أعداداً هائلة من المثيرات الحسية أثناء قيامنا بنشاط ما، ولو ركّزنا على جميع المثيرات التي تلتقطها حواسنا لتعذّر علينا إنجاز أي سلوك نسعى للقيام به. ورغم أن الكائن البشري دائم الجمع للمعلومات إلا أنه وفي الظروف الطبيعية انتقائي جداً، إذ هو ينتقي كمية ونوعية المعلومات التي يختار التركيز عليها. إن الطاقة التي يملكها الإنسان لمعالجة المعلومات محددة بمستويين هما الحسي والمعرفي. فإذا فرض علينا في أي وقت عدد زائد من الإثارات الحسية أو ألزمنا أنفسنا بمعالجة كمية زائدة من الأحداث والمعلومات فإن ذلك سيقود إلى عجز واضح في مستوى الأداء بسبب زيادة العبء الذهني ومحدودية سعة نظام معالجة المعلومات. إن الآلية التي يستخدمها الإنسان من أجل تعرّضه لمشكلات العبء الزائد هي الانتباه إذ يركّز في هذه العملية على كمية معينة ومحدودة من المثيرات الحسية.

5. الذاكرة

الذاكرة هي العمليات العقلية التي يتم من خلالها اكتساب المعلومات والاحتفاظ بها لغايات الاستعمال المستقبلي، ولا يستطيع الفرد القيام بوظائفه إلا من خلال عمليتين

عقليتين تعملان معاً هما الذاكرة والإدراك. وهناك نوعان من الذاكرة ذاكرة مؤقتة أو قصيرة المدى التي تحتفظ بالمعلومات لفترة وجيزة تمكن الفرد من متابعة الحوار وتبقي المعلومات في هذا المخزن المؤقت طيلة فترة معالجتها وتعمل على منع تلاشيها أو حلول معلومات أخرى محلها، والنوع الثاني هي الذاكرة الدائمة أو طويلة المدى، وتُعد اللغة من أهم محتوياتها إذ لا يستطيع أي فرد إجراء أي محادثة أو حوار دون استخدام محتويات هذه الذاكرة.

6. تمثيل المعرفة

التمثيل المعرفي هو عملية استخلاص المعلومات من الخبرات الحسية وترميزها وتنظيمها وضمها إلى ما هو مخزون في الذاكرة، إذ يتمثل كل فرد المثيرات البيئية بطريقة مختلفة عن الآخرين وهذا يسبب بعض الإشكالات في عمليات الاتصال. إن ما نراه ونسمعه ونشمه ونتذوّقه ونتمثله في ذاكرتنا أمر مغاير إلى حد ما لما لدى الآخرين ولكن درجة التشابه في تمثلنا لمفردات البيئة كافية لتساعدنا على التعايش مع بعضنا البعض. لقد حظي موضوع التمثيل الداخلي للمعرفة باهتمام العلماء والباحثين في علم النفس المعرفي، ويعد أحد الموضوعات البارزة في هذا المجال.

7. التخيل أو التصوّر الذهني

وهو شكل من أشكال التمثيل المعرفي، إذ يكون الفرد صوراً ذهنية وخرائط معرفية لكثير من المثيرات البيئية التي يصادفها كالمباني والشوارع والتضاريس والمباني والأشخاص والأحداث، ومن خلال الخرائط المعرفية التي يمتلكها الفرد يستطيع أن يستدعي معالم هامة متسلسلة في ترتيب له معنى ويحوّلها إلى كلمات عندما يريد أن يصف مكاناً أو موقعاً لشخص آخر، كما أنه يحوّل هذه الخرائط المعرفية إلى صور للمدن والأماكن والمواقع ويستخدمها أثناء أدائه الأنشطة اليومية ويستعين بالصور الذهنية كذلك في زيادة كفاءة معالجته للمعلومات وبالتالي في تحسين السلوك والتعايش.

8. اللغة والمفاهيم

وهي أحد المواضيع المهمة في علم النفس المعرفي، وتتكون من أسماء وأفعال وحروف ومقاطع وأصوات وقواعد تنظيمية، إن قدرة الفرد على استعمال اللغة بطريقة

مناسبة متحدثاً ومستمعاً أمر ضروري لحياة الإنسان. إن استخدام اللغة أثناء عمليات الاتصال تتطلب استخدام قاموس المفردات إضافة إلى قواعد نحوية تحكم تنظيم هذه المفردات في سلسلة ذات معنى، تتم عملية اكتساب المفردات والقواعد ومهارات التعبير والاتصال خلال عملية نهائية تطورية تمت دراستها من قبل كثير من علماء النفس واللغة (Premack. 1976)[1].

9. النمو المعرفي

وهو التغيرات النمائية التي تطرأ على البناء المعرفي والعمليات المعرفية للفرد، وهو موضوع هام من مواضيع علم النفس المعرفي وانعكست هذه الأهمية من خلال الدراسات المكثفة التي تناولت هذا الجانب ودراسات العالم جان بياجيه (Piaget) توضح ذلك.

10. حل المشكلات

إن المشكلات العديدة التي نتعرّض لها يومياً تتطلب حلاً مناسباً لها، فنشاط حل المشكلة يعني العمليات العقلية التي ينفذها الفرد أثناء سعيه من أجل الوصول إلى هدف ما يتطلب الوصول إليه اجتياز عقبة أو تخطي صعوبة دون أن يكون مسار الحل واضحاً لديه عندما بدأ بهذا النشاط. وهذا الأمر يتطلب منه أن يستخدم استراتيجيات معينة لاكتشاف هذا المسار وتنفيذه وفق خطوات محددة.

11. الذكاء الإنساني

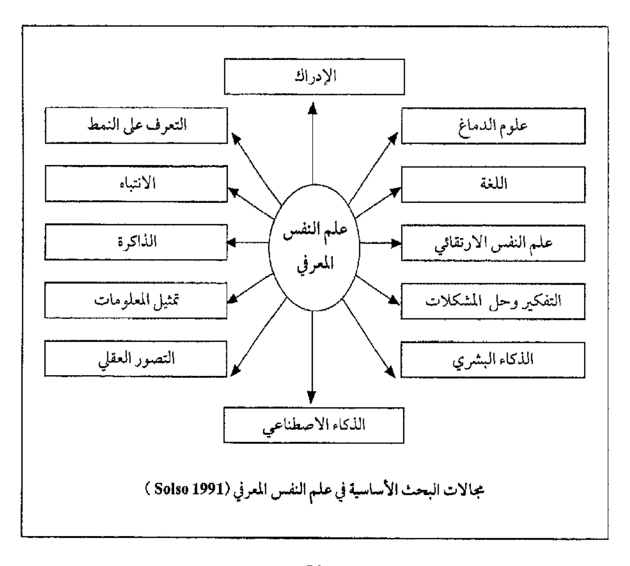
من أحد مكونات علم النفس المعرفي هو السلوك الإنساني الذكي وتوصيفه وتفسير طبيعته والعوامل المؤثرة فيه وآثاره وتوزيعه بين أفراد المجتمع. فالذكاء هو قدرة الفرد على التفكير المجرد والتعلم والاستفادة من الخبرة. كما يعرف بأنه القدرة على التكيف وحل المشكلات، وتدل عليه مؤشرات سلوكية كثيرة منها القدرة على فهم اللغة واتباع التعليمات وتحويل الوصف اللفظي إلى نشاط سلوكي. كما يظهر من خلال التزام الفرد بقواعد النظام

(1) Premack. D. (1976) Language and intelligence in inape and man. American scientist 644

الاجتماعي الذي يعيش فيه ويرتبط بشكل إيجابي بكثير من مظاهر السلوك المعرفي والتكيفي. إذ يعد متنبئاً لأداء السلوك العقلي المعقّد وممارسة مهارات التفكير العليا.

12. الذكاء الاصطناعي

يتعلق هذه الموضوع بتصميم برامج حاسوبية تشبه في كيفية عملها طريقة عمل العقل الإنساني، ولكي يتسنّى لنا تصميم مثل هذه البرامج، لا بد من فهم الخصائص الأساسية للتفكير البشري وهذا يعد مهمة أساسية من مهمات علم النفس المعرفي فهو يتطلب معرفة بطريقة معالجة الفرد الإنساني للمعلومات وحل المشكلات واتخاذ القرارات وتصميم برنامج حاسوبي قادر على تقليد ذلك وتنفيذ عمليات معرفية مثل الإدراك والتذكر والتفكير واستخدام اللغة وفهمها. والشكل التالي يوضّح ذلك.



مجالات البحث الأساسية في علم النفس المعرفي (Solso 1991)

الجذور الفلسفية لعلم النفس المعرفي

إن الأسس الفلسفية لعلم النفس المعرفي تستند على كتابات بعض الفلاسفة اليونانيين أمثال أرسطو وأفلاطون حيث ناقشوا موضوعات تتعلق بالمعرفة وأصولها وطرق الوصول إليها، كما تناولوا طرق الاستدلال ومحتويات العقل وموضوعات أخرى مثل الإدراك والذاكرة. ويرى أرسطو أن الملاحظة واستعمال الحواس هي السبيل للوصول إلى المعرفة، كما أن قوانين الفكر وبخاصة قانون الاقتران تشكّل لديه الأساس الذي يقوم عليه الاتجاه الارتباطي في علم النفس الحديث، ويتضح أن أرسطو يركّز على دور البيئة وأهمية الخبرة في تطوّر العقل وزيادة محتوياته كما تشكّل الملاحظة الحسية في نظره الأداة التي تستخدم في اكتساب المعرفة الصادقة وتطويرها.

أما أفلاطون فيرى أن المعرفة فطرية تولد مع الإنسان وهي موجودة في العقل وليست مكتسبة، وينحصر دور التعلّم في تسهيل ظهور هذه المعرفة والكشف عنها وأن التفاعل مع البيئة يساعد العقل في توليد المعرفة الموجودة لديه ويسهم في تسهيل استدعائها. أما بالنسبة للذاكرة فقد قدّم أفلاطون نظرية سمّاها (نظرية النسخ) أو (النظرية الشمعية) وتصوّر هذه النظرية أن العقل يكوّن انطباعات عن المدركات التي يصادفها من خلال عمل نماذج أو نسخ لها ويشبه المخ بقطعة شمعية تختلف في حجمها ومرونتها باختلاف الأفراد بحيث تنطبع عليها مدركات الفرد، وكلما طال الوقت الذي يحتفظ فيه العقل بهذه الانطباعات أو النسخ، تحسّن إدراك الفرد لها، لأن انطباعها على سطح الطبقة الشمعية يصبح أكثر وضوحاً. ويمكن القول إن أفكار أفلاطون حول المعرفة ومكونات العقل والذاكرة تشكّل نواة الأسس الفلسفية للاتجاه المعرفي في علم النفس (Solso, 1991).

وقد زادت حدة الجدل بين الفلاسفة البيئيين والوراثيين خلال القرن السابع عشر والثامن عشر والتاسع عشر ويرى لوك أن الخبرة هي أساس المعرفة لأن عقل الطفل عند ولادته يكون كالصفحة البيضاء يتشكّل محتواها من خلال الخبرة والتفاعل مع مفردات البيئة، وأن المعرفة تتكون من أفكار بعضها بسيط وبعضها معقّد، وتشكّل الأفكار البسيطة أساس المعرفة ومنها الاستدارة، والحلاوة، والاحمرار، وعندما تترابط هذه الأفكار البسيطة

معاً فإنها تشكّل الأفكار المعقّدة، فالتفاحة تتشكل فكرتها من اتحاد كل هذه الخصائص. وقد شكّلت أفكار لوك وهوبز وهيوم الاتجاه الإمبريقي الذي يركّز على دور الملاحظة والخبرة، وقد أثرت هذه التفسيرات في فلسفة الارتباطيين البريطانيين أمثال (جيمس ميل) و (بين) و (جون ستيوارت ميل). ورأى هؤلاء المفكّرون أن الاقتران هو الآلية التي تتكون من خلالها الارتباطات، فالأحداث التي تقترن معاً زمانياً أو مكانياً ترتبط مع بعضها ويتقوى الارتباط بتكرار حدوث هذه الأفكار معاً وبالتالي فإن ظهور حدث ما يؤدي إلى استدعاء الفكرة أو الحدث الذي يقترن به ويكون الارتباط سبب تدفق الخبرات الشعورية وأن المفاهيم والأفكار متصلة ومشتبكة معاً وفق نظام يسهل تدفقها واستدعاءها عند الحاجة.

أما الفيلسوف (ديكارت) فقد قسم الأفكار إلى فطرية وأفكار مكتسبة عن طريق الخبرة، وأشار إلى أن الخبرة تنشّط عمل ما هو فطري لدى الإنسان كما ذكر أن بالإمكان فهم عمل العقل والجسم من خلال التحليل الميكانيكي وبذلك يكون ديكارت قد أدخل مصطلح العمليات المعرفية ونظر إلى الجسم والعقل الإنساني على أنه آلة يمكن فهمها من خلال التحليل الميكانيكي، وهذه مهّدت لظهور الأبحاث في علم الحاسوب لاحقاً.

لقد أيّد هذه التفسيرات (عمناويل كانت) الذي ارتأى أن خصائص العقل البشري هو مفتاح الاستفادة من الخبرة التي تتكون بدورها من خلال عمل العقل. فحين نصدر حكماً أو نتخذ قراراً إنما يكون ذلك نتاج تفاعل العقل والخبرة معاً وفهم العلاقات المنطقية لا يتأتى من خلال الخبرة وحدها، وأن الحالة الفطرية التي تولد مع الفرد هي سابقة على المفاهيم. ويرى أن محتويات العقل الفطرية والمكتسبة بالتفاعل مع البيئة تؤثر في سلوك الفرد وتوجهه ولا يختلف السلوك الفكري عن السلوك العضلي في ذلك إذ أن العقل هو مصدر نشط لتوليد الأفكار والمعرفة عموماً. (زغلول وزغلول، 28. 2005)

ظهور علم النفس المعرفي

لقد اقتصرت محاولات الاتجاه السلوكي على دراسة الاستجابات الظاهرية، لذلك فإنه فشل في تفسير جوانب السلوك الإنساني المتنوعة مع أن تأثير العمليات العقلية الداخلية

في السلوك واضح، وظهرت أفكار تنادي بتحديد هذه العمليات وإدماجها في نظرية علم النفس المعرفي، لذا عاد الاهتمام بالمواضيع النفسية المعرفية في الخمسينات من القرن العشرين، وظهرت مواضيع مثل الانتباه، والذاكرة، والتعرف على النمط، والتصور العقلي، والتنظيم المبني على المعنى، وعمليات اللغة والتفكير وغيرها من مفردات علم النفس المعرفي. وتطوّر علم النفس المعرفي الحديث بتأثير عدد من العوامل منها ما حصل من تقدّم في طريقة معالجة المعلومات وعلم الحاسوب وبخاصة في مجال الذكاء الصناعي وفي مجال اللغويات. (جار الله، 2006). وهي كالآتي:

أولاً: طريقة معالجة المعلومات

تطوّرت طريقة معالجة المعلومات من خلال البحث في العوامل الإنسانية (الأبحاث في مجال المهارات الإنسانية والأداء) ونظرية المعلومات. وقد لقي هذا المجال تطوّراً كبيراً خلال الحرب العالمية الثانية حيث كانت الحاجة ماسّة إلى المعلومات في هذا المجال. حيث ظهر أن أداء الأفراد من حيث السرعة والمهارة على أجهزة الرادار والطائرات المتقدمة وغيرها من الأجهزة المشابهة أدنى من المستوى المطلوب، مما أدى إلى بعض الحوادث. وقد تصدّى علماء النفس لدراسة هذه الظواهر مما فتح المجال أمام بحوث جديدة في علم النفس المعرفي ومن تلك المشكلات التي تصدوا لها مشكلة الانتباه الموزّع إذ يطلب من الطيار أن يوزع انتباهه بين مراقبة المدرّجات والعمل على أجهزة الهبوط، وهذا أدّى إلى الانتقال من البحوث المخبرية البسيطة إلى دراسة المواقف الطبيعية التي تعني بتحليل العمليات المعرفية للفرد. أما نظرية المعلومات فهي أحد فروع علوم الاتصالات التي توفّر طريقة مجردة لتحليل المعرفة ومنها علم هندسة الاتصالات وما قدّمه في مجال ترميز المعلومات (تحويل المعلومات إلى رموز ليتم نقلها عبر قنوات الاتصال) مثل ما يحدث في جهاز الهاتف حيث تزيد عملية الترميز من فعالية نظم نقل المعلومات وتساعد في التغلب على سعتها المحدودة. لقد أثارت الأبحاث في هذا الصدد تساؤلات حول طبيعة إمكانات المعرفة الإنسانية، وحاول علماء النفس دراستها في ضوء نظرية المعلومات وصار ينظر إلى الإنسان على أنه محدود الإمكانيات في مجال الانتباه والإدراك والمعالجة وأشاروا إلى حاجة الفرد إلى تشفير المعلومات وترميزها

لزيادة كفاءة نظام استقبال المعلومات ونقلها ومعالجتها. قام عالم النفس البريطاني (دونالد برود بنت) بتطوير الأفكار المتعلقة بالإدراك والانتباه ثم امتدّت التحليلات من بعده إلى جميع مواضيع علم النفس المعرفي. (Solso. 1998).

ثانياً: علم الحاسوب

بدأ العمل في علوم الحاسوب في الأربعينات من القرن العشرين، وفي الخمسينات فيه، أدرك بعض السيكولوجيين ملائمة علم الحاسوب لمواضيع في علم النفس، وأن سلوك الحاسوب يشبه سلوك الإنسان، فكلاهما يأخذ المعلومات ويجري عليها بعض العمليات داخلياً ثم يقدّم ناتجاً أو مخرجاً ملاحظاً، وهذا الناتج يعكس بطريقة أو بأخرى ما جرى في الداخل ويدل عليها. وإن العمليات التي تتم داخل الحاسوب تحت السيطرة المباشرة لبرنامج حاسوب وتعطي الآلة تعليمات لإجراء عمليات محددة. ويمكن القول أن التوصل إلى نتيجة تفيد بأن النشاط العقلي للإنسان يمكن فهمه من خلال القياس على هذه الآلة الذكية كان إنجازاً مفصلياً. وفي مؤتمر عُقد عام 1958 قدّم كل من نيول وسيمون ورقة وضّحا فيها وجه الشبه بين معالجة المعلومات في الحاسوب ومعالجة المعلومات لدى الإنسان. ومن النتائج غير المباشرة لذلك المؤتمر صدر كتاب عام 1960 من تأليف (ملر، جالانتر، برابرام) بعنوان (الخطط وبنية السلوك) وقد ورد فيه أن حل المشكلات البشري يمكن أن يفهم على أنه نوع من التخطيط، تقود خلاله خطط واستراتيجيات السلوك نحو الأهداف المنشودة. إن التأثيرات المباشرة لنظريات الحاسوب على علم النفس المعرفي كانت بسيطة في حين كانت التأثيرات غير المباشرة لها هائلة، فقد تمت استعارة عدد كبير من المفاهيم من علوم الحاسوب لتستخدم في النظريات النفسية المعرفية إضافة إلى الاستفادة من الطريقة التي يتم فيها تحليل سلوك الآلة الذكي في مجال تحليل ذكائنا وكسر الحواجز والتغلب على المفاهيم الخاطئة المرتبطة به. إن التطورات في مجال علوم الحاسوب وبخاصة في مجال الذكاء الصناعي الذي يحاول جعل الحواسيب تؤدي سلوكات ذكية من المجالات العلمية التي ترتبط بطريقة معالجة المعلومات.

ثالثاً: اللغويات

لماء التأثير الثالث في علم النفس المعرفي وهو اللغويات إذ بدأ تشومسكي (Chom-sky) في الخمسينات من القرن الماضي أبحاثه باتباع منهج جديد في تحليل بنية اللغة، وقد أظهرت أبحاثه أن اللغة أكثر تعقيداً من الاعتقادات التي سادت سابقاً وأن المبادئ والأفكار والمناهج السلوكية غير قادرة على تفسير تعقيداتها. وقد كانت تحليلات تشومسكي اللغوية ذات تأثير جوهري في مناهضة علماء النفس المعرفي للمفاهيم السلوكية الخاطئة التي كانت سائدة حينها، إذ أشار عام 1959 إلى أن الجزء الهام والمفتاحي لفهم اللغة البشرية هو الجزء الذي تجاهله سكنر (Skinner) في كتاباته وهو العمليات العقلية. وقال إن من يستخدم اللغة لا بد أن يستخدم قواعد معينة عندما ينتج اللغة وهذه القواعد مخزّنة في الذاكرة، وأشار إلى أن الوصف الذي أطلق على سيكولوجية المثير والاستجابة بأنها سيكولوجية العضوية الفارغة صحيح، لأنها لا تتعامل مع الخصائص العضوية التي تتوسط بين المثير والاستجابة مع أنها موجودة في العضوية وهذا ما أشار إليه (تشومسكي Chomsky) وهي ما يساعدنا على فهم اللغة. كما كانت جهود (جورج ميلر George Meller) في الخمسينات والستينات من القرن العشرين أساسية في جلب انتباه علماء النفس إلى التحليلات اللغوية، وفي اعتماد طرق جديدة في مجال دراسة اللغة.

التوجهات البحثية في علم النفس المعرفي

ينطلق علم النفس المعرفي من الافتراضات التي يضعها عالم النفس المعرفي نصب عينيه أثناء بحثه أو تفسيره للأبحاث والدراسات في هذا المجال، وهي تشكّل مرجعية يلتزم بها الباحثون ويرجعون إليها كلما دعت الحاجة ومنها:

أولاً: الإقرار بوجود العمليات العقلية

إن الإقرار بوجود العمليات العقلية العليا والتأكيد عليها من أهم ركائز علم النفس المعرفي الأساسية لدرجة أنها تعد مدار البحث الرئيسي الذي تناولته الأبحاث في علم النفس المعرفي. وتنطلق هذه الأبحاث من افتراض قوي يشير إلى أن العمليات العقلية موجودة وأنها

أحداث منظّمة محكومة بقوانين ويمكن دراستها والكشف عن طبيعتها وتحديد القواعد التي تنظمها. لا يعتمد الباحثون في علم النفس المعرفي الحديث على منهج الاستبطان أي التأمل الداخلي في عمليات التفكير وذلك لصعوبة أو استحالة استبطان كثير من العمليات العقلية إذ قد لا يستطيع الفرد في كثير من الأحيان أن يستبطن عملياته المعرفية بدقّة هذا من جهة، ومن جهة أخرى قد لا يريد أن يكشف عما توصل إليها أثناء عملية الاستبطان، كما أن الباحث لا يستطيع ملاحظة العمليات الفكرية التي ينفذها الآخرون بشكل مباشر. وبتأثير من طرائق البحث السلوكية فإن علماء النفس المعرفيين لا يعتمدون أسلوباً على منهج الاستبطان لعدم استيفائه لمعايير البحث العلمي ولا يعتبرونه أسلوباً مناسباً لدراسة النشاط العقلي بل يعتمدون على مقاييس تتصف بالموضوعية والثبات ويحاولون الإجابة عن الأسئلة التي تدور حول النشاط العقلي المعقّد باستخدام مقاييس كمية للسلوك قابلة للفحص ويمكن التأكد من دقّتها.

ثانياً: مراعاة معايير الصدق البيئي في البحث

وهنا يفترض أن تكون الأبحاث في علم النفس المعرفي ممثلة للطريقة التي يفكر فيها الناس ويسلكونها في عالم الواقع، ولا يجوز أن تكون الأسئلة البحثية في المجال المعرفي بسيطة لأنه ينجم عن ذلك أن النتائج التي سيتم التوصّل إليها حول العمليات المعرفية ستكون بسيطة جداً إلى حد الإخلال بها. كما أن الإجراءات التجريبية يجب أن لا تكون مصطنعة إلى درجة تهدد الصدق الخارجي للتجربة مما يترتب عليه الصعوبة في تصميم النتائج من الأوضاع التجريبية إلى الأوضاع الواقعية خارج معمل علم النفس. (Solso. 1998)

ويرى (أشكرافت 1989) أن بإمكان الباحث ابتداءً أن يتبنى الطريقة الاختزالية لدى دراسة الظواهر المعقّدة لأن ذلك يساعد على فهم هذه الظواهر، فالتبسيط يؤدي إلى الكشف عن تفاصيل العمليات المعرفية، وقد يساعدنا على استبصار العمليات بين مكونات هذه الظاهرة، ولكن في مرحلة لاحقة لا بد من جمع أجزاء الظاهرة معاً والتعامل معها كظاهرة واحدة معقّدة لتحقيق شرط الصدق البيئي.

ثالثاً: الإنسان معالج نشيط للمعلومات

وهذا الافتراض مخالف لما ذهبت إليه النظرية السلوكية التي ترى أن الإنسان مخلوق سلبي وما سلوكه إلا ردود فعل اتجاه ما يقع عليه من مثيرات بيئية. فأحداث البيئة هي التي تحدد سلوك الإنسان وتتحكم فيه، وإذ يرفض علم النفس المعرفي هذا التفسير، فإنه ينظر إلى الإنسان على أنه مخلوق إيجابي يبادر ويفكّر ويخطط ويتخذ القرارات ويحل المشكلات. ويعتقد العاملون في هذا الاتجاه أن الإنسان يستقبل معلومات هائلة من البيئة ويختار بعضاً منها ليعالجها، ثم يدمج أجزاء من المعلومات التي نتجت عن المعاملة ضمن بنائه المعرفي، أي يخزنه في الذاكرة ثم يقوم بفعل ما بناءً على ما توصّل إليه نتيجة معالجته لهذه المعلومات. فاستجابات البشر مبنية على معالجتهم للأحداث والمعلومات وليس بناء على اقتران بسيط أو تعزيز تقدّمه البيئة.

رابعاً: مقاييس الزمن والدقّة

بناء على افتراضات علماء النفس المعرفيون فإن العمليات المعرفية يمكن أن تظهر من خلال مقياسين شائعين في أبحاث علم النفس المعرفي هما:-

طول الوقت الذي يحتاجه الفرد لأداء مهمة ما

ويطلق عليه (زمن الرجع Reaction Time) وهو الوقت الممتد بين ظهور المثير أمام الفرد واستجابته لذلك المثير، ويقاس عادة بأجزاء المليون من الثانية، ويبرر استخدام هذا المقياس بأن زمن الرجع هو أحد مظاهر الفروق الفردية. وقد أشار العلماء إلى أن مقارنة زمن رجع الأفراد المختلفين للمثيرات المختلفة يعطي توضيحات جيدة عن العمليات العقلية التي تحدث داخل عقل الإنسان.

دقّة أداء تلك المهمة

وهو مقياس دقة السلوك، فمثلاً نقيس أحياناً عدد الكلمات التي تم استدعائها بصورة صحيحة أو الكلمات التي فشل المتعلم في استدعائها وهل استدعى الفرد كلمات مشابهة بدلاً من الكلمات الأصلية وهل هنالك كلمات تم استدعائها لأنها تشبه الكلمات المستهدفة.

وفي بعض الأبحاث يتم الاهتمام بالأخطاء. ويرى بياجيه أن الإجابات الخاطئة تساعدنا على فهم عمليات التفكير كما تساعدنا في ذلك الإجابات الصحيحة. (Piaget. 1978)

خامساً: دراسة العمليات المعرفية بتحليل الأسس السيكولوجية للمعرفة باستخدام مظاهر سلوكية معيّنة دون الاعتماد على تفاصيل فسيولوجية وعصبية.

يتّفق علماء النفس المعرفي إلى حد كبير على أن ما يحدث في الجهاز العصبي من نشاط وتغيرات فسيولوجية تحدد العمليات المعرفية. إلا أنهم يرون أيضاً أن بالإمكان دراسة ما يجري من نشاط عقلي من خلال تحليل مظاهر هذا النشاط وباستخدام مقاييس سلوكية تساعد في معرفة الكثير من المعلومات عن بنية العقل والعمليات التي تجري داخله، ومن الأمثلة على ذلك الدراسات التي أجريت على تحسين القدرة على التذكّر من خلال التدريب على التخيّل، وتكوين الصور الذهنية، والدراسات المتعلقة بسعة الذاكرة قصيرة المدى ومدة بقاء المعلومات فيها.

الفصل الثاني

الأساس العصبي لعلم النفس المعرفي



- قضايا العقل – الجسم
- المعرفة العصبية
- الجهاز العصبي
- الجهاز الحسي
- تنظيم الدماغ
- أساليب الإحساس العصبي/ الفسيولوجي

2

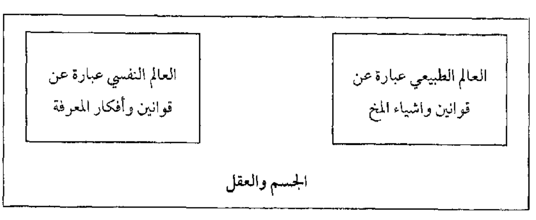
2 الأساس العصبي لعلم النفس المعرفي

قضايا العقل- الجسم

ينظر عدد من علماء النفس المعرفيين إلى علوم الدماغ باعتبارها مجموعة من المعارف والمعلومات والأجهزة المفيدة التي يحتمل أن تساعدهم في حل ألغاز هذا العقل المبهم ويرون أن التقدّم الذي حدث في المعرفة العصبية جاء نتيجة للأطروحات والأفكار والتأملات الفلسفية والنفسية التي مفادها أن الجميع يعيشون في عالمين الأول هو عالم الأشياء الطبيعية تحكمها مجموعة من قوانين العالم الطبيعي مثل الجاذبية الأرضية التي تحكم سقوط الأجسام، أو قوانين القوى الطاردة من المركز التي تحكم حركة دوران الأجسام، أو القوانين العصبية التي تحكم تحول الدفعة العصبية وانتقالها من خلية عصبية إلى أخرى. أما العالم الثاني فهو مجموعة من الإدراكات وأنماط التذكّر والأفكار وأنماط الفكر... الخ التي تحكمها أيضاً مجموعة من القواعد والقوانين التي يعد اكتشافها أكثر صعوبة من اكتشاف القوانين التي تحكم العالم الطبيعي. ولأننا عادة ما نتصدى للكشف عن المبادئ والقوانين التي تحكم كلا العالمين مستخدمين أساليب مختلفة، فإن كلاً من الفلاسفة والعلماء قد رأوا أن أحد هذين العالمين مختلفان اختلافاً جذرياً. تقوم هذه الثنائية على افتراض مؤدّاه أن أحد هذين العالمين يتمركز في الكون الطبيعي أو جسم الإنسان، بينما يتمركز العالم الآخر في الكون العقلي، ويعد الفصل بين العقل والجسم نوعاً من المنطق الحدس أو البرهان الذاتي، كما يعد التفاعل بينهما نوعاً من البرهان الذاتي على حد سواء بمعنى أنه بقدر ما يتأثر العقل بالجسم يتأثر الجسم بالعقل، فقد يعزى العجز في التركيز عند أداء اختبار ما إلى مرض جسمي شديد.

يرى بعض فلاسفة العلم أن العالم الحقيقي فقط هو عالم العقل وأن العالم الطبيعي ما هو إلا محض خداع وعلى العكس يرى البعض الآخر أن العالم الحقيقي هو العالم الطبيعي

وأن العقل ما هو إلا وظيفة الدماغ تقريباً، وهذه الثنائية تسلب الإنسانية سموها وشموخها وتجرّدها من روحها المثالية. وكما في الشكل التالي:

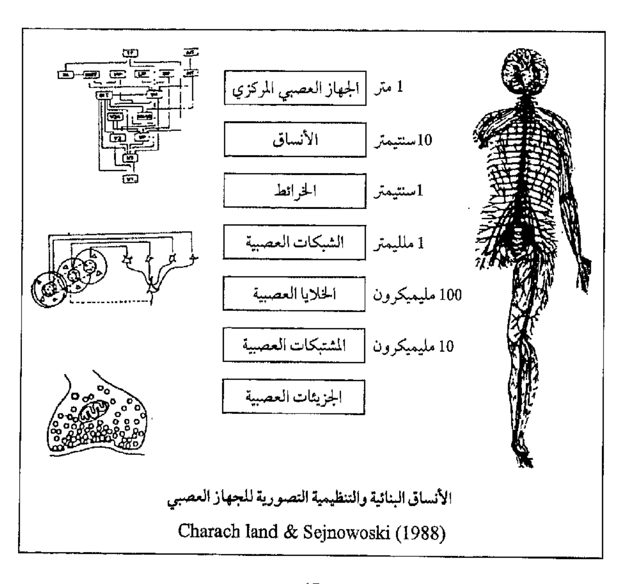


ولمحاولة اكتشاف كيفية ارتباط العقل بالجسم والعكس بالعكس، أفرزت دراسة هذه القضية مجموعة من الأفكار المتباينة لوصف هذا الارتباط بينهما. فإننا عندما نتحدث عن العقل فإننا نتحدث عن الأشياء التي يفعلها الدماغ من قبيل التفكير والأحداث القابعة في الذاكرة والإدراك والفهم وكذلك الشعور بالألم، وخبرات الحب، والرسوم البيانية لوصف العالم، وبهذا المعنى يتضمن العقل جميع العمليات التي يقوم الدماغ بتنفيذها.

وللمخ خصائص فيزيقية تتصف طبيعتها بالتغير المستمر ولا يخلد للراحة أبداً وبشكل كامل وأنه دائماً يعج بالنشاط الكهروكيميائي، ومع ذلك فإن بناءه العام وشبكة الخلايا العصبية العاملة ومناطقه الرئيسية في اللحاء... الخ كلها أنساق ثابتة بشكل عام وقليلاً ما تتغير. أما ما يحدث داخل الدماغ من عمليات فيتغير بيسر وبشكل أشد سرعة، وتميل العقول إلى أن تكون أكثر حركة ونشاط من الأمخاخ، فنحن نستطيع أن نغير أفكارنا بسرعة وبدون تغير بنائي واضح في الدماغ، ورغم ذلك فإن نمط التحولات والانتقالات الكهروكيميائية ربما يكون له قابلية للتغير وبشكل حاد. وتسبب التغيرات الفيزيقية في النشاط العصبي تغيرات في نشاط العقل. ومع أن العقول تميل إلى أن تكون أكثر نشاطاً ودينامية فإنها أيضاً ذات اتساق وتناغم واستقامة وثبات على مبادئ محددة، فأسلوبنا العام في التفكير واتجاهاتنا نحو أدياننا وعقائدنا، وطموحاتنا ونظرتنا للأسرة... الخ كلها وظائف مستقرة وثابتة بشكل معقول.

المعرفة العصبية Neurocognition

المعرفة العصبية (علم النفس العصبي) هي الدراسة العلمية للعلاقة بين العلم العصبي وعلم النفس المعرفي وبصفة خاصة دراسة نظريات العقل المتصلة بالتذكر والإحساس والإدراك وحل المشكلات ومعالجة اللغة والوظائف الحركية، والمعرفة. إن التكوينات الفرضية من قبيل أنماط الذاكرة لم تعد تكوينات حدسية بل أصبحت على ما يبدو ذات أسس عصبية فسيولوجية محددة، وذلك بسبب جهود علماء علم النفس العصبي (neuropsychologistis) وعندما ننظر إلى أبنية الدماغ المجهرية التي تعرف باسم الشبكات العصبية (Neuronetwork) نجد أنها على ما يبدو ذات صلة بالمكونات الكبرى للمعرفة الإنسانية مثل (التذكر، الإدراك، حل المشكلات) وما شابه ذلك.



الأنساق البنائية والتنظيمية التصورية للجهاز العصبي

Charach land & Sejnowoski (1988)

الجهاز العصبي

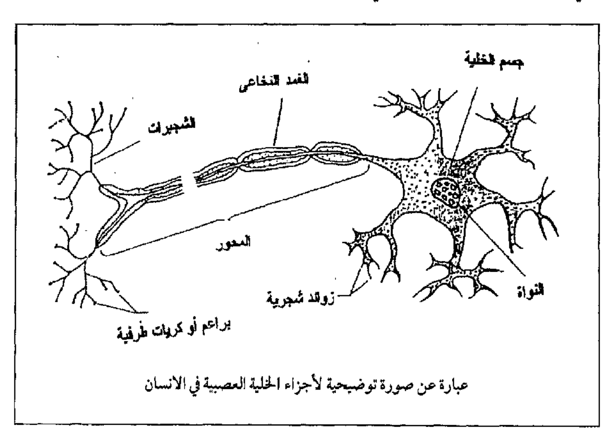
يتكون الجهاز العصبي من الحبل الشوكي (Spinal Cord) والدماغ (Brain). وتعد الخلية العصبية (Neuron) الوحدة الأساسية للجهاز العصبي وبصفة خاصة تلك التي تنقل المعلومات العصبية إلى كل أجزاء الجهاز العصبي. والدماغ عبارة عن مجموعة كثيفة جداً من الخلايا العصبية التي يقدرها البعض بعدد يفوق (155) بليون خلية تقريباً، ويكون بمقدور كل منها استقبال الدفعات العصبية ونقلها إلى آلاف الخلايا العصبية الأخرى في كثير من الأحيان. ويشتمل كل أنج مكعب من اللحاء الدماغي للإنسان على حوالي عشرة آلاف ميل من الأنسجة العصبية أو الألياف التي تربط الخلايا معاً. يعرض الشكل أدناه (Solso. 1991. p. 69) قطاعاً من الدماغ عبارة عن كتلة شديدة التعقيد من الخلايا العصبية لصورة ضوئية مصغرة لخلايا لحاء الفأر الملونة التي تكشف عن حوالي 2 % من مجموع الخلايا التي تشتمل عليها الصورة الضوئية.

وعند مقارنة هذه الصورة بالرسم التخطيطي للخلية العصبية ومحاولة تحديد الزوائد أو الشجيرات والمحاور وفي أي وقت كان يمكننا أن نجد العديد من الخلايا العصبية في حالة من النشاط ونتصور أن الوظائف المعرفية من قبيل الإدراك، والوعي، والذاكرة يتم تنفيذها بوساطة النشاط المتزامن للخلايا الموجودة في كل مكان في هذه الشبكة العصبية المعقدة. ومن الصعب تحليل البناء الداخلي أو البنية التحتية التي تساند الجهاز العصبي. وتشير هذه القضية نوعاً من التناقض الوهمي أو الظاهري لأن الدماغ شديد التعقيد.

الخلية العصبية The Neuron

يوجد ما يزيد على ألف نوع من أنواع الخلايا العصبية ويعتمد عملها بأشكالها وأحجامها المختلفة على المكان الموجودة فيه والوظيفة. ومع ذلك نجد أن هناك نتيجة مقبولة بصفة عامة عن الشكل الأصلي للخلية العصبية، وأن الخلايا العصبية الفردية تتشابه مع هذا الشكل الأساسي أو النمطي بدرجة أقل أو أكبر كما موجود في الشكل (Ander-son. 1996). يسمى الجزء الأساسي للخلية العصبية سوما Soma أو جسم الخلية وقطره

يتراوح بين (5-100) ميكروميتر (الميكروميتر واحد من مليون من المتر) ويتصل بجسم الخلية مجموعة من الفروع تسمى الموصلات أو الشجيرات Dendrites ويخرج من جسم الخلية قناة طويلة تسمى بالمحور Axon وهذا يختلف طوله من مليمترات قليلة إلى متر واحد. وتحتوي المحاور على الطرق أو الممرات الثابتة التي تصل الخلايا العصبية ببعضها، والمحور الموجود في خلية عصبية واحدة يمتد حتى الزوائد الخاصة بالخلايا العصبية الأخر. وفي نهايته يتفرع المحور إلى عدد كبير من الأطراف أو النهايات ذات الشكل الشجري كل واحدة منها تنتهي بزوائد غروية وهي التي تقوم بالاتصال بالشجيرات الخاصة بالخلايا العصبية الأخرى. ولفهم وظيفة الخلية العصبية من المهم أن تعرف بوجود تركيز عالٍ من أيونات الصوديوم الموجبة خارج الخلية، واعتماداً على الطبيعة الكيميائية للموصلات العصبية يحدث اختلاف أو فروق بالزيادة أو النقص في الشحنات الكهربائية، ويطلق على وصلة روابط التي تقلل من فرق الجهد الكهربائي اسم روابط الاستثارة Exitatory وتلك التي تزيد من فرق الجهد الكهربائي تسمى بالمثبطات Inhibitory.



عبارة عن صورة توضيحية لأجزاء الخلية العصبية في الانسان

لقد تمكّن التقدّم العلمي في هذا المجال من اكتشاف وتحديد ما يزيد على ثلاثين نوعاً مختلفاً من الخلايا العصبية المحولة أو المرسلة وتبين أن بعض هذه الأنواع يبدو وكأنه يؤدي وظائف عادية مثل الاحتفاظ بالسلامة الجسمية للخلايا العصبية بينما يقوم البعض الآخر بالمساعدة في تنظيم عمليات التذكر والتعلم. ومن المتطوّر الارتقائي تبين أنه في سن الميلاد لم تكتمل بعد وصلات الاشتباك العصبي ولم تتغلف كل الخلايا العصبية بالغلاف النخاعي، ومع ذلك فإن معظم الخلايا العصبية تكون صالحة للعمل والنشاط. أما في مرحلة المراهقة فإن المشتبكات العصبية تكون قد نمت تماماً ونضجت، ويكون الغشاء النخاعي قد غلف كل الخلايا العصبية، وفي مرحلة الرشد تبين أن عملية تكاثر المشتبكات العصبية تكون قد توقّفت كلياً وتبين أن جسم الخلية المتوسطة وزوائدها الشجرية لدى الراشدين تكون له القدرة على استقبال حوالي ألف مشتبك عصبي من الخلايا الأخرى، وتبين أن نقاط الاشتباك العصبي المتوسطة والمحورية تكون له القدرة على استقبال ألف من إشارات الخلايا العصبية الأخرى. أما سرعة الدفعات العصبية بالنسبة إلى طول المحاور فتتناسب عكسياً مع أحجامها، فتكون سرعة الدفعة العصبية عند نقلها للإشارات في أقصر المحاور طولاً حوالي نصف متر لكل ثانية، بينما تكون سرعتها في أطول المحاور بمعدل (120م/ ثانية) أي حوالي (270) ميل في الساعة (وبالمقارنة بالحاسوب حيث سرعة إرسال الإشارات والتحويلات من نمط إشاري إلى آخر تكون سرعة الإشارات والدفعات العصبية في الدماغ أضعف وأقل آلاف المرات). ودائماً يكون الدماغ حياً ومفعماً بالنشاط الكهروكيميائي، وغالباً ما تنشط الخلية العصبية وتستثار ألف مرة في الثانية الواحدة. وكلما ازداد عدد مرات نشاط الخلية العصبية ازداد تأثيرها على المشتبكات العصبية التي تربطها بخلايا عصبية أخرى. ويمكن ملاحظة مرات النشاط التي تنتاب هذه الخلايا باستخدام تسجيلات جهاز رسام الدماغ الكهربي الذي يقيس الأنشطة الكهربائية لمناطق محددة من الدماغ أو عن طريق تسجيل أنشطة الخلية الواحدة لدى الحيوانات. فمثلاً عند إدراك بعض الأشكال البصرية، نجد أنه من الممكن الكشف عن نشاطات الخلية الواحدة وترجمة هذه النشاطات إلى إشارات سمعية. ومعنى ذلك أن المعرفة الإنسانية ليست محصورة في خلية

عصبية واحدة بل من المعتقد أن المعرفة الإنسانية تحدث في شكل أنماط من النشاط العصبي الذي يتوزّع في كل مكان بشكل وظيفي متواز ويقف خلفه مجموعة من مفاتيح التحويل أو الوصلات العصبية المثيرة أو المانعة. وأن عدداً من النظريات المختلفة قد افترضت أن العامل الحاسم يكمن في قوة الوصلات العصبية بين الخلايا ووحدات الدماغ. وفي رواية أبسط يطرحها التصوّر الترابطي الذي يرى أن قوة الاتصال بين الخليتين (أ، ب) تزداد إذا ما استثيرتا ونشطتا في وقت واحد، أما إذا لم تستثار بشكل تبادلي فإن قوة الاتصال بينهما تضعف. وخلاصة القول ليس هناك اتفاق في الآراء بين هذه المجموعة من التصورات العصبية وتصورات المعالجة التوزيعية المتوازية.

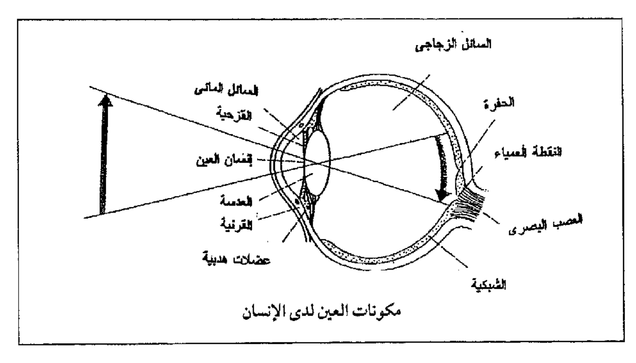
علم الأعصاب المعرفي

يعني علم الأعصاب المعرفي بدراسة كيفية التعرف إلى المعرفة في المخ، وهو ما يتم الشعور به كأقل من ثورة لأن معظم علماء النفس المعرفي يرحبون به، فهو عبارة عن طرق متطوّرة من فهم الأسس العصبية للمعرفة إن دراسة الإدراك دائماً ما يكون أساساً قوياً في علم وظائف الأعضاء ولكن عناصر المعرفة الأخرى تبدو أكثر تعقيداً في دراستها بالطرق الفسيولوجية، ومع ذلك فإن التطوّر الحثيث للمعلومات المتوفرة عن المخ وطرق دراسة نشاط المخ قد أضعفت بشكل بطيء ذلك الحاجز من التعقيد ولا زالت الحقيقة بأننا نعرف الكثير عن الأسس العصبية للعمليات المعرفية البسيطة بالمقارنة بما نعرفه عن العمليات المعرفية الأكثر تعقيداً. وحتى وقت قريب فإن طريقة معالجة المعلومات كان ينظر غليها على أنها تمثل القليل مما يمكن عمله بعلم الأعصاب المعرفي، ولكننا نرى الآن تناوباً متنامياً بين علم الأعصاب المعرفي وتحليل معالجة المعلومات، ويمكن استخدام بيانات علم الأعصاب المعرفي في التمييز بين بدائل نماذج معالجة المعلومات، ويمكن استخدام نماذج معالجة المعلومات في تنظيم بيانات علم الأعصاب المعرفي.

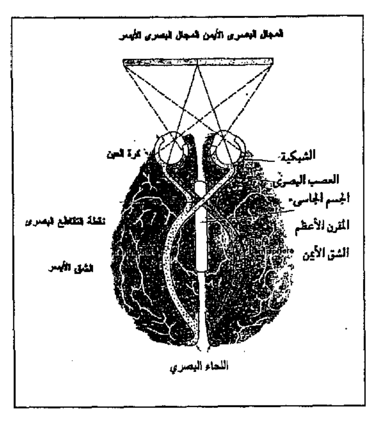
الجهاز الحسي

الجهاز الإحساسي هو الطريق الأول الذي نعرف من خلاله العالم الطبيعي الذي يوجد خارج المخ ويشمل أعضاء الإبصار، السمع، الشم، الذوق، اللمس) ووظائف

أخرى قليلة مثل (الاحتكاك، التوازن، تحمل الضغط... الخ). وتكون هذه الأعضاء الحسية دائماً في حالة يقظة حتى عندما ننام وهي قادرة على الكشف عن التغيرات اللحظية في مجال الطاقة الفيزيقية، وهي حساسة للطاقة الفيزيقية التي توجد في العالم الخارجي المحيط بالجسم، ومع ذلك فهي غير حساسة لجميع أنواع الضوضاء في العالم. فنحن لا نستطيع أن نسمع جميع الضوضاء التي تنتج عن سير الدم في الأوردة أو نرى الشوائب الموجودة في الورق الذي نكتب عليه. ومن ثم فإن حساسية حواسنا البصرية والسمعية محدودة بنطاق ضيّق من المنبهات الفيزيقية، فنحن لا نستطيع أن نرى أشعة إكس والأشعة فوق البنفسجية رغم أنها تتحدد بنفس نوع الطاقة الطبيعية كمعلومات موجودة في الطيف البصري ولا نستطيع أن نسمع المنبهات التي تزيد قوتها أو تنقص عن تردد معين. ويشير الإحساس إلى استقبال طاقة المنبه من العالم الطبيعي بينما يشير الإدراك إلى تفسير الإحساسات وفهمها، ويتم النشاطان معاً، فلكي ندرك لا بد أن نحس. إن قدرتنا على إحراز اتصال مباشر مع العالم الخارجي هي من أعظم الخصائص المستقرة والثابتة لدى الإنسان، وعند اضطرابها ربما نفتح أعيننا ولا نرى وربما ننصت ولا نسمع وربما نلمس ولا نحس، فالحواس تمدنا بالبيانات الخام عن العالم الذي نكوّن من خلاله أنواع التذكّر والاستنتاجات ونعرف مواضعنا ونكون الإحساس بهذه المواضع.

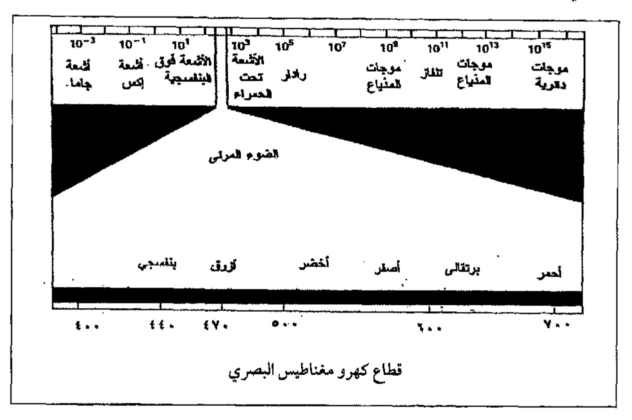


مكونات العين لدى الإنسان



فحاسة الإبصار كما يظنها الكثير أنها أعظم الحواس أهمية، كما أنها النافذة البصرية للواقع، وتعكس موضوعات البحوث عن هذه الحاسة هذا الاتجاه الشائع، وإن مفهومنا الأساسي عن الواقع يرتبط بجهازنا البصري بشدة، وهو الجهاز الذي ترتبط قدرته بالقدرة المحدودة للعين. وتعد الأعضاء الحسية الأخرى محدودة أيضاً في قدرتها على التقاط كل الطاقة التي تؤثر فيها، فقد تبين أنها تستطيع استقبال طيف ضيّق من هذه الطاقة الكلية. وبرغم المدى المحدود من الموجات الكهرومغناطيسية التي نستطيع رؤيتها، فإن العين الإنسانية تعد وسيلة حسية محكمة بشكل واسع وتتناغم بشكل تام مع الطاقة التي تلتقطها. ويعرف الشكل اعلاه (Solso. 1999) رسم تخطيطي للعين الإنسانية تدخل الطاقة الطبيعية الخارجية إلى العين على شكل موجات كهرومغناطيسية من خلال بؤبؤ العين (الجزء المظلم القاتم من العين) المحاط بقزحية العين (الجزء الملوّن من العين). تتحكم مجموعة من العضلات الملساء في فتحة البؤبؤ الذي يسمح بمرور ضوء قليل ليدخل العين. ويمر الضوء من بؤبؤ العين حتى يصل العدسة التي تكسر حدة الضوء أو تثنيه وتجمعه على الشبكية (عبارة عن غلاف رقيق من الأنسجة التي تملأ بطن الجزء الداخلي من كرة العين) وتتكون الشبكية من مجموعة من الخلايا يبلغ عددها حوالي (27) مليون خلية مستقبلة وهي خلايا عصبية حساسة للضوء. تحدث داخل الشبكية تحويل الموجات الكهرومغناطيسية الطبيعية إلى طاقة كهروكيميائية تؤثر في الجهاز العصبي المركزي ويوجد في العين نوعان من الخلايا المستقبلة هما الخلايا المخروطية مسؤولة عن التقاط الألوان،

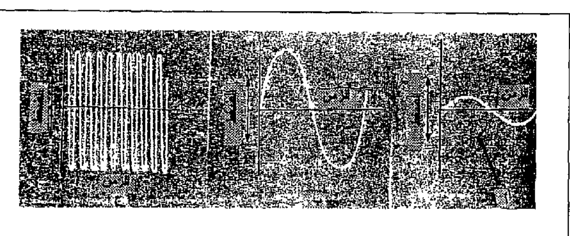
والخلايا العصوية المسؤولة عن التقاط الضوء الأبيض والأسود، ويوجد ما يقرب من سبعة ملايين خلية عصوية في كل عين، وتوجد بكثافة في الحفيرة التي تعد من أشد المناطق حدة بصرية. كما يوجد حوالي (12) مليون خلية عصوية لا تظهر في الحفيرة ولكنها تنتشر باتساع في كل مناطق الشبكية الأخرى. يعد الطريق الذي تسلكه الأعصاب البصرية من العين إلى المخ طريقاً معقداً ففيه تعبر الإحساسات التي التقطها نصف كل عين إلى النصف الكروي المقابل عند نقطة الالتقاء التي تسمى بـ (الفجوة البصرية). أما الإحساسات التي التقطها النصف الآخر من كل عين فيأخذ طريقه إلى نفس النصف الكروي، ويحمل العصب البصري المعلومات الحسية على طول اللحاء البصري في الفص المؤخري من المخ.



قطاع كهرو مغناطيس البصري

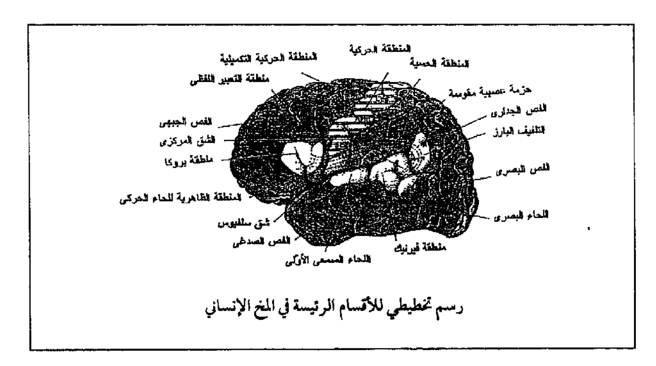
وتعتبر حاسة السمع هي النظير السمعي لحاسة الإبصار، فالأذن حساسة للتغيرات في ضغط الهواء الذي يحدث عندما يهتز شيء ما. وتحدث الموجات الصوتية من جراء الزيادة أو النقصان في الضغط الجوي، وعندما تصطدم هذه الموجات بطبلة الأذن فيمكن التقاطها كضوضاء موسيقى أو ككلام أو كإشارات سمعية أخرى. وتأخذ هذه الموجات الصوتية المتجولة الناتجة عن الضغط الجوي أشكالاً مختلفة، ويسمى أبسط أنواع هذه الموجات

الصوتية بـ (الموجة الجيب) التي لها خصائص معينة من حيث السعة والتردد، وهما مهمين لحاسة السمع لأن الإشارة السمعية لا بد أن تكون ذات سعة كافية حتى يمكن سماعها، ولا بد أن تكون داخل مدى محدد من الترددات حتى يمكن التقاطها. ويقاس التردد بمقياس الموجات الصوتية (هيرتز Hertz) أو عدد الدورات التي تحدث في الثانية الواجدة (CPS) والدورة الصوتية تساوي (262) هيرتز. أما قوة الصوت الذي تستطيع الأذن الإنسانية تحمّله فيتراوح بين (20 - 20000) دورة، وهناك فروق فردية واسعة بهذا الصدد بين شخص وآخر. وتحدد طول الموجة الصوتية (السعة) من خلال شدة صوت الإشارة السمعية التي لا بد أن تكون ذات ارتفاع كاف ليتم سماعها. وهناك عوامل عديدة تؤثر على عتبة الإدراك السمعي منها أن مدى محدوداً فقط من الترددات هو الذي يتم التقاطه بغض النظر عن علو حدة الإشارات الصوتية التي تتخطى حدود الحساسية السمعية والتي لا نستطيع سماعها بالطبع (إلا أننا يمكن أن نكون قادرين على الإحساس بالأصوات دون السمعية التي تم تكبيرها بشكل هائل مثل صوت قرع الطبول الذي يستمر فترة طويلة وتقشعر منه الجلود) وتتحول هذه الترددات ذات السعة الكافية لسماعها إلى استجابة عصبية يقوم المخ بمعالجة إضافية لها. والعامل الثاني المؤثر في الإدراك السمعي هو المستقبل. حيث يعتمد التقاط الصوت على ما إذا كان انتباهنا ملتفتاً إليه أم لا، وتنطلق قدرتنا على التركيز على صوت أو آخر وعلى سماع اللغة الموسيقية الرقيقة على أسس من الانتباه والتركيز.



الخصائص الفيزيائية لثلاثة أنماط من الموجات الصوتية

إن نسبة كبيرة من المعلومات التي نجمعها من الكون الطبيعي الذي يعج بالطاقة يتم التقاطها بالعين والأذن، وهذا لا يعني أن حواس الشم والذوق واللمس أقل أهمية. إن هذه الحواس تلتقط فقط نسبة صغيرة من الطاقة التي يموج بها العالم الطبيعي.



رسم تخطيطي للأقسام الرئيسة في المخ الإنساني

تنظيم الدماغ

يتكوّن الجهاز العصبي المركزي من الدماغ والحبل الشوكي (Spinal Cord) والوظيفة الرئيسية للحبل الشوكي هي حمل الرسائل العصبية من الدماغ إلى العضلات والرسائل الحسية من الجسم عائدة إلى المخ، ويوضّح الشكل (ص45 – علم النفس المعرفي لجون أندرسون) مقطع جانبي للدماغ. يقوم الجذع بضبط عملية التنفس والبلع والهضم ونبضات القلب. والمخيخ دوراً في التآزر الحركي والحركة اللاإرادية، أما الثلاموس فهو محطة ترحيل للمعلومات الحسية والحركية من المناطق الدنيا إلى القشرة الدماغية. ويقوم المهاد الأعلى (هايبوثلاموس) بتنظيم صياغة الدوافع الأساسية. وعلى الحدود بين اللحاء والبناءات السفلى النظام الطرفي وهو المنطقة المهمة بالنسبة للذاكرة ويحتوي هذا الجهاز على بناء يسمى الهيبوكاميس وهو ذو أهمية بالنسبة للذاكرة الإنسانية. القشرة المخية أو اللحاء العصبي هي أكثر الأقسام المتطورة في المخ البشري. وتكون ثلاثة أرباع الخلايا العصبية في

دماغ الإنسان وهي عبارة عن غشاء عصبي يصل سمكه مليمتر مربع يكون ملتفاً بدرجة عالية من الدقة. وتنقسم القشرة الدماغية (اللحاء) إلى قسمين يسار ويمين نصف الكرة المخية يرتبط الجانب الأيمن من الجسم بنصف الكرة الأيسر وبالعكس فالتحكم الحسي والحركي في اليد اليمنى يتم تشغيله بواسطة نصف الكرة اليسرى من الدماغ. وكل نصف من نصفي الدماغ مقسّم إلى أربعة فصوص، الفص الأمامي أو الجبهي والفص الجداري والفص الخلفي والفص الصدغي. انظر الشكل (أندرسون، 1996). يقوم الفص الأمامي بوظيفتين، فالجزء الخلفي منه يختص بالوظائف الحركية كما يحتوي على مناطق الرؤية الأولية، والجزء الأمامي منه والذي يسمى بالقشرة ما قبل الأمامية يختص بالعمليات العليا مثل التخطيط. أما الفص الجداري فيرتبط ببعض الوظائف الحسية وعلى الأخص تلك التي تؤدي العمليات والمعالجات المكانية. ويحتوي الفص الصدغي على مناطق السمع الأولية ويعمل في التعرف إلى الأشياء ويكون (قرين آموت) في هذا الفص. إن المخيخ له دور رئيسي في التحكم الحركي ويلعب دوراً في الوظائف المعرفية العليا لذلك نلاحظ وجود الكثير من العيوب المعرفية لدى المرضى المصابين في هذه المنطقة.

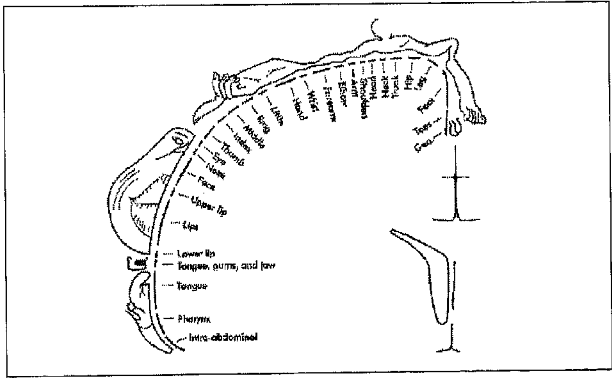


ب- الشق الأيمن

ج- الشق الأيسر

التعرف البصرى

التسمية اللفظية



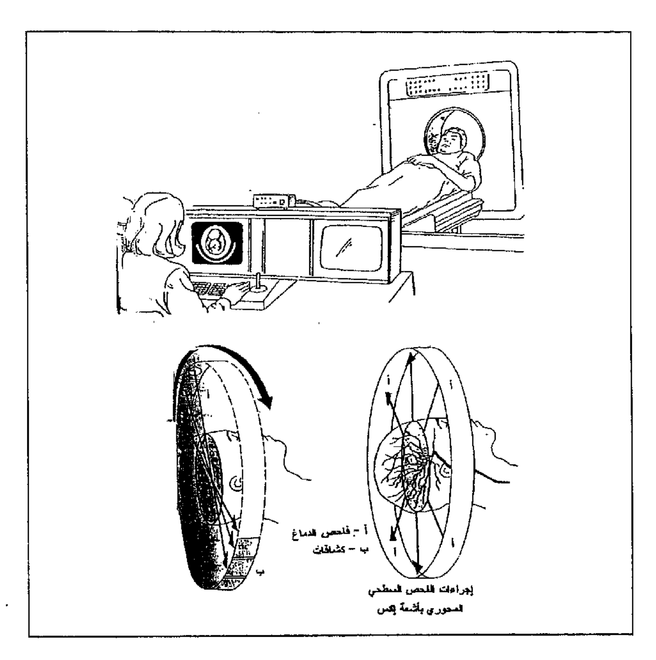
إن نصفي المخ متخصصان بطريقة ما في القيام بعمليات معالجة أو تشغيل مختلفة الأنواع وبصفة عامة فإن النصف الأيسر يتصل بشكل أكبر بالعمليات الإدراكية والمكانية وكثير من أدلة وجود اختلاف بين نصفي الدماغ قد تم تجميعها من البحوث التي تمت على مرضى شقيقة الدماغ. يرتبط نصفي الدماغ برباط خارجي دائري من الخيوط يسمى بالجسم الجاسئ وهذا الجسم يتم فصله جراحياً لدى بعض المرضى لمنع النوبات الصرعية القيصرية وتنجح هذه العمليات وتتحسن فيها الوظائف لدى المرضى، ومع ذلك نجد أن البحوث النفسية الدقيقة قد أشارت نتائجها إلى وجود فروق واضحة بين مثل هؤلاء المرضى وبين المفحوصين الذين لم يتعرضوا لإجراء مثل هذه الجراحة. وبدراسة مثل هؤلاء المرضى أصبح علماء النفس قادرين على التعرّف أو تحديد الوظائف المنفصلة لكل من نصف كرة الدماغ اليمنى واليسرى، وقد أظهرت هذه البحوث وجود تميز لغوي بالنسبة للنصف الكروي الأيسر من الدماغ.

وعلى سبيل المثال يمكن أن تقدّم الأوامر من الأذن اليمنى (ومن ثم لنصف الدماغ الأيسر) فيظهر النصف الأيسر فهماً كاملاً. وإذا كان الأمر للأذن اليسرى (ومن ثم لنصف الدماغ الأيمن) فإن النصف الأيمن يستطيع أن يفهم الأوامر اللغوية الأبسط فقط. وتكون النتيجة مختلفة تماماً عندما تكون قدرة اليد اليمنى (التأثير من النصف الأيسر) على القيام بأعمال أو مهام يدوية مقارنة باليد اليسرى (التأثير من النصف الأيمن) وفي هذا الموقف يكون النصف الأيسر خارج الأداء.

كما تشير البحوث إلى وجود مناطق في القشرة الدماغية اليسرى (اللحاء الأيسر) تسمى (منطقة بروكا) وأخرى تسمى (منطقة فيرنيكا) والتي تظهر أهميتها بالنسبة لعملية الحديث أو الكلام، فنجد أن من لديهم ما يسمى بحبسة النطق الراجع لمنطقة بروكا يتحدثون بجمل قصيرة مختلفة النحو، وعلى العكس من ذلك نجد أن مرضى حبسة النطق العائدة إلى منطقة فيرنيكا يتحدثون بجمل نحوية سليمة تكون خالية من المعنى تقريباً، ومثل هؤلاء المرضى تكون لديهم صعوبات في المفردات اللغوية ويصدر عنهم أحاديث أو كلام خالي من المعنى.

أساليب الإحساس العصبي الفيسيولوجي

أدى التطوّر الكبير في الاكتشافات بالميادين كافة إلى اختراع أجهزة عديدة تفيدنا في الإسراع بفهمنا للمخ فهماً صحيحاً وتطوير هذه الأجهزة من أجل تشخيص اضطرابات الدماغ فضلاً عن كونها أصبحت أداة بحث قيّمة أنتجت جيلاً من العلماء بعضهم في علم الأعصاب والبعض الآخر نفسيون معرفيون، والقسم الثالث يجمع بين التخصصين مما شجّع ودفع إلى اكتشافات جديدة ومهمة في دراسة العلم المعرفي وفحص الدماغ بطريقة أو أخرى.



إجراءات الفحص المقطعي المحوري بأشعة إكس

إن رسّام المخ الكهربائي (EEG) يسجّل الطاقة الكهربائية الكامنة الموجودة في الجمجمة، وعندما تكون هناك مجموعات كبيرة من الخلايا العصبية في حالة نشاط فإن هذا النشاط يكون سبباً في وجود أنماط أو أشكال تمييزية من الطاقة الكهربائية الكامنة في الجمجمة حيث يرتدي المفحوص غطاء رأس مكوّن من عدد من الأسلاك الكهربائية التي تكشف عن تغيرات في الإيقاع الخاص بالنشاط الكهربائي وتسجّلها على شرائط خاصة بذلك، شكل (ص54 – جون أندرسون). وعند استخدام هذا الجهاز في دراسة العمليات المعرفية يطلب من المفحوص أن يستجيب لبعض المنبهات ويهتم الباحثون باكتشاف الكيفية التي تظهر بها هذه المنبهات في تأثيرها على شرائط التسجيل.

وعند استخدام جهاز الفحص السطحي بأشعة إكس لانبعاث البوزيترون أو الجسم الموجب (PET) لتحديد النشاط العصبي حيث يتم حقن المفحوص بمادة إشعاعية نشطة في مجرى الدم (التعرّض للأشعة في هذا الجهاز يعادل مرتين من التعرّض لجهاز الأشعة السينية لتصوير الصدر، ولا يعتبر خطيراً)، ويستطيع هذا الجهاز أن يكشف الفرق أو التباين في العنصر المشع النشط، كما يستخدم لتحديد مكان المكونات المختلفة في المخ والخاصة بعمليات القراءة عن طريق معرفة أو رؤية طريقتي تحديد مجموعة الأماكن في المخ التي يتم اشتغالها عند قراءة كلمة، وهكذا فإن البيانات في هذا الجهاز تشير إلى أن عمليات الإدراك المرئي للكلمة يقع في مكان مختلف من المخ عن عمليات التفكير في معنى الكلمة.

وطريقة الرنين المغناطيسي (FMRI) تعتبر طريقة جيدة من حيث قدرتها على تحديد أماكن النشاط العصبي وتقدّم تحليلاً مكانياً أفضل من التصوير بالبوزيترون أو الجسم الموجب (PET) وأقل أقحاماً، فهو يستخدم أسلوب المساح (Scanner) الذي يستخدم في المستشفيات كجهاز معياري لتصوير الأبنية الجسمية المختلفة بما في ذلك المخ وأنسجته، ولا يتطلب العمل على هذا الجهاز حقن المفحوص أو الحالة بمادة إشعاعية منشطة ويعتمد على حقيقة أن الهيموغلوبين المؤكسد يكون أكثر تواجداً في الأماكن ذات النشاط العصبي الأكثر، والموجات الإشعاعية تمر خلال المخ، وهذا يتسبب في أن الحديد الموجود في الهيموغلوبين

ينتج عنه مجالاً مغناطيسياً مكانياً، والذي يتم الكشف عنه بواسطة مجسات حساسة توضع حول الرأس، وهكذا فإن هذه الطريقة تقدم قياساً لكمية الطاقة التي يتم إخراجها في منطقة معينة بالمخ وتكون الإشارة قوية في المناطق التي يحدث فيها نشاط أكبر، ومن مميزات هذه الطريقة أنها تسمح بالقياس عبر فترات زمنية أطول لأنه لا توجد مواد إشعاعية نشطة يتم حقنها، وهذا يقدّم حلاً مؤقتاً ومكانياً أفضل.

هل هناك اختلاف بين ادمغة الذكور والإناث؟

ليس معنى الاختلاف بين تكوين دماغ الرجل والمرأة من الناحيتين التشريحية والوظيفية أن أحداهما متميز عن الآخر، ولكن «كل ميسر لما خُلق له» من وظائف في الحياة.

- حجم المخ

يزيد حجم المخ في الرجل البالغ بنسبة 12-11 % عن مخل المرآة الناضجة، ورأس الرجل أكبر من رأس المرأة، لأن الدراسات التي اجريت، والتي تظهر المخ وهو يعمل، أثبتت أن كمية المادة الرمادية- وهي الجزء المسؤول عن الذكاء والتفكير في المخ- لا يوجد فرق واضح في كميتها بين المرأة والرجل.

إلا أن مخ الرجل يحتوي على كم أكبر من المادة البيضاء المسؤولة عن نقل المعلومات بين مراكز المخ المختلفة، وهذه الخاصية أيضاً تعطي الرجال ميزة معرفة الأماكن والاتجاهات والشوارع، وتعطي ميزة أكبر لتفوق الرجال في المجالات الرياضية، التي تعتمد على اتخاذ المواقع السليمة في الملاعب.

ولعلنا نلاحظ أن النساء أقل مقدرة، وأكثر تساؤلاً، عندما يتعلق بالأمر بالعناوين والشوارع والاتجاهات، ولكننا نجدهن في المقابل يبرعن في الواجبات والأعمال التي تعتمد على البراعة في الكلام، كما أنهن يتفوقن على الرجال في تذكر تفاصيل الأشياء وأماكنها.

- **التفرعات والتشابكات العصبية**

على الرغم من أن مخ الرجل يحتوى على عدد أكبر من الخلايا، فإن التفريعات والتشابكات بين النهايات والخلايا العصبية لدى المرأة أكبر وأقوى، نتيجة لوجود فراغات

أكبر بين جسم الخلية العصبية والأخر، وهذه التشابكات تجعل الاتصال بين الخلايا العصبية والمراكز في المخ اسرع.

- **Corpus Callosum**

وهـو الجسر المكون من أليـاف عصبية للربط بين النصـف الأيمن والنصف الأيسر مـن المـخ. والنصفـان الكرويان في بالمـخ يعملان في تناغـم مع بعضهما البعـض عن طريق هـذا الكوبـري من الألياف العصبية، فعلى سـبيل المثـال: إذا طلبت من إنسـان يكتب بيده اليمنـى، أن يصـف لك حجرة المعيشـة في بيتـه مثلاً، فـإن النصف الأيمن مـن المخ يلتقط الصورة الكاملة للحجـرة، أما النصف الأيسر فيذكر التفاصيل بداخل الحجرة، مكوناتها، وعـدد الكـراسي بها، وكيفية وضعهم وترتيبهم بداخلهـا، وحجم هذا الجسر في المرأة أكبر منـه في الرجل، مما يمكنها من نقل المعلومـات بين النصفين الكرويين بكفاءة أسرع وأعلى، ويتفاصيـل أكـبر مـن الرجـل.

- **اللغة**

هناك منطقتان في الفص ا لأمامي والجانبي لهما علاقة باللغة وهي مناطق (بروكا) و(فيرنيك). وهذه المناطق في المرأة أكبر حجما عنها في الرجل، مما يفسر بيولوجيا لماذا تتحدث المرأة وترغى أكثر من الرجل ولماذا تعبر عن أحاسيسها المختلفة بالكلام أكثر من الرجل، فبالنسبة للرجل يقع المركز المسؤول عن اللغة في النصف الأيسر من المخ عند من يكتبون بيدهـم اليمنى، أما عند النساء فمراكز اللغة موزعة بين النصفين الأيمن والأيسر.

- **الفص السفلي (الجداري) IPL inferior parietal lobule**

هنـاك منطقـة في القشرة المخية الجدارية فـوق الأذن توجد في كل من الجانب الأيسر والأيمـن عند كل من الرجل والمـرأة، إلا أن هذه المنطقة أكبر في الجانب الأيسر من الرجل عنهـا في المـرأة، بينـما الجانـب الأيمـن يكـون في المـرأة أكـبر منـه في الرجل، وقـد أظهرت الدراسـات أن هـذه المنطقـة في الجانب الأيسر هي التي أكدت الدراسـات أنها أكبر في مخ علـماء الطبيعـة الأفـذاذ.

حيث إن حجمها يتناسب طردياً مع القدرات الحسابية والرياضية وهندسة الفراغ، بينما ربطت الدراسات بين حجم هذه المنطقة على الجانب الأيمن بربط الإحساس بين أجزاء الجسم المختلفة، وهي المنطقة المسؤولة عن إحساس الأم بطفلها واستيقاظها بمجرد شعورها أن طفلها يبكي في مكان آخر بعيد.

- **حجم منطقة القشرة المخية**

حجم منطقة القشرة المخية الموجودة في الفص الأمامي خلف تجويق العين له علاقة بالعواطف والانفعالات، والتحكم فيهما والسيطرة عليهما بالمقارنة بحجم لوزة المخ Amygdala، وقد تبين أن النساء لديهن هذه المنطقة أكبر منها في الرجال، وبالتالي استنتج العلماء من ذلك أن النساء (في الغالب) يستطعن التحكم في انفعالاتهن وعواطفهن أكثر من الرجال، أما الرجل فبمجرد إعجابه بامرأة مثلاً، فإنه يكون أكثر اندفاعاً للتعبير عما يشعر به، لذا يطلق عليها (عينه زايغة).

- **حجم الجهاز الحافي أو الوجداني Size Limbic system**

النساء بشكل عام لديهن جهاز وجداني أعمق من الرجال، مما يعطيهن مزايا وعيوباً تميزهن عن الرجال، فنتيجة لهذا الفرق في عمق الجهاز الوجداني تكون المرأة أكثر عاطفية وإحساساً بالمشاعر والمواقف الإنسانية، وتستطيع التعبير عن هذه العواطف بالكلام الذي تجده، وتصبح أكثر إخلاصاً في الارتباط بمن تحب خاصة أولادها.

إلا إنه من عيوب عمق الجهاز الوجداني عن المرأة أنها أكثر تعرضاً للاكتئاب، خاصة في فترات الاضطربات الهرمونية مثل فترة ما بعد الولادة، وفترة انقطاع الطمث وغيرها، ونجد أيضاً أن النساء اللاتي يحاولن الانتحار تبلغ نسبتهن ثلاثة أضعاف الرجال.

وذلك لأن الرجال يلجأون إلى وسائل أعنف لإنجاز تلك المهمة مثل الشنق أو الضرب بالرصاص وغيرها على عكس النساء اللاتي يلجأن إلى قطع شرايين اليد، أو تناول حبوب منومة، أو غيرها من الأساليب الناعمة التي يمكن تداركها في الانتحار.

هناك باحثين من جامعة كاليفورنيا وجدوا أن دماغ المرأة يتصرف بشكل مختلف عن دماغ الرجل حتى في حالة الراحة أو السكون... أي عندما يكون الرجل جالساً لا يعمل أي شيء، ولا يفكر بشيء، وكذلك عندما تكون المرأة جالسة لا تفكر بشيء فإن التصوير بالرنين المغناطيسي أظهر أن النشاط في مناطق الدماغ للرجل يختلف عن دماغ المرأة بشكل واضح.

وفي دراسة ثانية تبين أن دماغ الأنثى يختلف عن دماغ الرجل في تخزين المعلومات بالنسبة للذاكرة الطويلة، أي أن الرجل يستعمل مناطق من دماغه تختلف عن المرأة في تخزين المعلومات لفترة طويلة. ومع تقدم العمر تتأثر المعلومات التي اختزنها الرجل في دماغه بطريقة مختلفة عن المرأة، فمثلاً المواد المخدرة الطبيعية التي يفرزها الدماغ ليعالج بها الآلام تؤثر على الذاكرة الطويلة لدى النساء بنسبة أكبر من الرجال، وربما ندرك لماذا كانت شهادة المرأة نصف شهادة الرجل، يقول تعالى: ﴿ وَاسْتَشْهِدُوا شَهِيدَيْنِ مِن رِّجَالِكُمْ فَإِن لَّمْ يَكُونَا رَجُلَيْنِ فَرَجُلٌ وَامْرَأَتَانِ مِمَّن تَرْضَوْنَ مِنَ الشُّهَدَاءِ أَن تَضِلَّ إِحْدَاهُمَا فَتُذَكِّرَ إِحْدَاهُمَا الْأُخْرَىٰ ﴾.

وتبين الأبحاث الجديدة أن عاطفة المرأة تؤثر على ذاكرتها بطريقة أكبر من الرجل، ولذلك فإن نسبة الإبداع عند الرجل تكون أكبر من المرأة، وهكذا نجد أن المبدعين عبر التاريخ كان معظمهم من الرجال! وفي دراسة جديدة تبين أن المرأة تتعرض لانخفاض في ذاكرتها أثناء فترة الحمل وبعده، وأن ذاكرة المرأة تتأثر بالأحداث والظروف أكثر من ذاكرة الرجل إذاً هناك ميزات فضّل الله فيها الرجل على المرأة وذلك لمصلحة الرجل والمرأة ولكي تستقيم الحياة ويعيشان بسعادة، ولذلك يقول تعالى: ﴿ الرِّجَالُ قَوَّامُونَ عَلَى النِّسَاءِ بِمَا فَضَّلَ اللَّهُ بَعْضَهُمْ عَلَىٰ بَعْضٍ ﴾ ولكي يقوم الرجل على المرأة يرعاها ويوفر لها الحماية والأمان والمعيشة الكريمة لا بد أن يتمتع ببعض الميزات ليتمكن من القيام بذلك، وهكذا يجب أن نفهم التفضيل هنا. فتفضيل الرجل على المرأة ليس لأن الله يحب الرجل أكثر أو لأن الله يميز بينهما لا، بل ليمكّن الرجل من القيام بأعباء الحياة، وبالمقابل أعطى للمرأة ميزات لا يتمتع بها الرجل، فمثلاً زوّدها في دماغها بخلايا مختصة بتحمل الألم والضغوط والإجهادات أكثر من الرجل، فسبحان الله!

ومن الفروق بين الرجل والمرأة لديها فرصة مضاعفة للإصابة بالكآبة أكثر من الرجل، وهي تحزن أكثر (8) مرات من الرجل، ويقول العلماء إن المرأة أفضل من الرجل في الذاكرة القصيرة أي أنها تتذكر الأشياء التي حدثت قبل قليل بسرعة أكبر من الرجل، ولكن الذاكرة الطويلة فإن الرجل يتفوق عليها كثيراً.

يقول العلماء في القرن الحادي والعشرين إن الكتب والأبحاث والأصوات التي كنا نسمعها في السبعينيات من القرن العشرين كانت خاطئة، لأنها تدعو وتوهم الناس أن دماغ المرأة مثل دماغ الرجل، والأبحاث الجديدة اليوم والتي تتم بواسطة أجهزة المسح بالرنين المغناطيسي الوظيفي تبين اختلافات جذرية واضحة بين دماغ المرأة مثل دماغ الرجل.

إن ظاهرة اختلاف دماغ الرجل والمرأة أثارت اهتمام العلماء فقاموا بدراسة الحالات المختلفة للدماغ عندما يفكر وعندما يغضب وعندما يغضب وعندما يحزن وغير ذلك من الانفعالات النفسية ووجدوا أن الدماغ لدى الرجل يعمل بطريقة مختلفة عن دماغ المرأة. ولكن الأمر لم يتوقف عند ذلك، فقالوا لا بد أن هناك تشابهاً في عمل خلايا الدماغ بين الرجل والمرأة أثناء الراحة، أي عندما لا يقوم الإنسان بأي تفكير.

فقد كشف الدكتور Larry Cahill أن دماغ الرجل يعالج المعلومات بطريقة مختلفة جداً عن دماغ المرأة، حتى في حالة الراحة، واستخدم الباحث إشعاع Positrom Emission Tomography في تجربة تشمل 36 رجلاً و36 امرأة، وذلك لدراسة نشاط الدماغ أثناء الراحة دون التفكير بشيء، وأظهرت الصور أن ا المناطق التي تنشط في دماغ المرأة تختلف عن المناطق التي تنشط في دماغ الرجل!

ويقول الباحثون أن هذه النتائج غريبة وغير متوقعة، فطالما اعتقدوا أنه لا فرق بين دماغ ا لرجل ودماغ المرأة، ولكن هذا البحث أكد لهم أن الدماغ يعمل بشكل مختلف جداً عند الرجل والمرأة، ويقولون:

يؤكد العلماء على وجود اختلاقات واضحة بين دماغ الذكر ودماغ الأنثى وتظهر جلية في المنطقة المسماة hypothalamus أو المنطقة قبل البصرية حيث تحوي هذه المنطقة عند الرجال ضعف عدد الخلايا عند النساء.

كذلك هناك اختلاف واضح في استجابة الدماغ والإبداع والسلوك ما بين الرجال والنساء. وتتجلى هذه الاختلافات في الإدراك والذاكرة حيث تختلف ذاكرة المرأة عند ذاكرة الرجل.

وحتى نسبة موت الخلايا في الدماغ تختلف من الرجل إلى المرأة، وطريقة عمل هذه الخلايا تختلف، فقد وجد الباحثون أن نسبة انكماش الدماغ (تنكس الخلايا) عند الرجل أكبر منه وأكثر وضوحاً من المرأة مع تقدم العمر.

الفصل الثالث

3



معالجة المعلومات

- مقدمة
- نموذج معالجة المعلومات
- أنواع الذاكرة
- الاستراتيجيات التربوية التي يمكن استخدامها للحفاظ على المعلومات

3 معالجة المعلومات

مقدمة

تعتبر معالجة المعلومات هي طريقة الفرد المميزة ومستوى استقباله ومعالجته للمادة المتعلمة وكيفية تعميمه وتمييزه وتحويله وتخزينه لها وكم وكيف الترابطات التي يستحدثها أو يشتقها أو ينتجها بين المعلومات الجديدة والمعلومات القائمة في البناء المعرفي له (الزيات، 1996).

لقد حددت النظرية المعرفية عدد من الخصائص التي تشكل أهم الأسس التي يقوم عليها التعلم المعرفي بصفة عامة ونظرية تجهيز المعلومات بصفة خاصة.

لقد حددت النظرية المعرفية عدد من الخصائص التي تشكل أهم الأسس التي يقوم عليها التعلم المعرفي بصفة عامة ونظرية تجهيز المعلومات بصفة خاصة وهي:

- إن العمليات المعرفية نشطة وفعالة وإيجابية وليست خاملة أو سلبية فقد نظر السلوكيون أو أصحاب الفكر السلوكي إلى الأفراد الإنسانيين باعتبارهم كائنات خاملة أو سلبية تنتظر ظهور المثير ثم تستجيب، أما أصحاب الاتجاه المعرفي فيرون أن الناس بطبيعتهم توافقون أو متلهفون لاكتساب المعلومات، والذاكرة عملية حية تستخدم أبنية أو تراكيب نشطة وليست مخزن خامل. (قطامي، 2000).
- العمليات المعرفية فعالة ودقيقة، فحجم المعلومات المحمولة في الذاكرة أو التي يتم توظيفها في التفاعل اليومي مع البيئة على درجة عالية من الفعالية والدقة، من خلال قاموس المفردات اللغوية والأفكار والجمل والحقائق والقوانين والتواريخ والأسماء

التي يتعامل من خلالها الفرد ويستخدمها بكفاءة وفاعلية ودقة في صياغة واتخاذ مختلف القرارات. فنظام تجهيز ومعالجة المعلومات لدى الإنسان ينطوي على إمكانات مرنة وفعالة في أداء العمليات المعرفية لكافة وظائفها بالفاعلية والدقة المرجوتين، ومن هذه الإمكانات: (محدودية السعة، التعاقب والتزامن، الترابط والتكامل، القابلية للتغير والنمو والحذف والإضافة). (الزيات، 1996).

- العمليات المعرفية يرتبط كل منها بالآخر أي مترابطة فيما بينها ولا يعمل أي منها منعزلاً عن باقي العمليات الأخرى وإنما تعتمد في أدائها لوظائفها على الترابط والتكامل والاتساق، فمثلاً اتخاذ القرار يعتمد على الإدراك والذاكرة والمعلومات العامة واللغة والتفكير كما أن العمليات العقلية العليا تعتمد على تكامل العمليات المعرفية الأساسية، فحل المشكلات والاستدلال المنطقي واتخاذ القرار مهام على درجة عالية من التعقيد (www.valdosta.edu).
- العديد من العمليات المعرفية يقوم بالتجهيز التبادلي للمعلومات من الأدنى للأعلى ومن الأعلى للأدنى، فبينما يركّز التجهيز القائم على المسار من الأدنى إلى الأعلى على أهمية المعلومات التي تصدر عن المثير، يركّز التجهيز القائم على المسار من الأعلى للأدنى على تأثير المفاهيم والتوقعات والذاكرة على العمليات المعرفية، ويعمل هذان النمطان من التجهيز معاً بشكل تزامني ليؤكدان أن العمليات المعرفية تعمل بسرعة ودقة عالية (wolf. 2001).

نموذج معالجة المعلومات

مقدمة النموذج

لسنوات عديدة ساد وهمين نموذج معالجة المعلومات من خلال نظرية معالجة المعلومات، وانتشر في هذا النموذج شكل متزامن مع انتشار الكمبيوتر ونتيجة زيادة

فهمنا الذي تكوّن من مجالات علمية متعددة: العلوم العصبية، وعلم النفس المعرفي، وعلم النفس التطوّري (Wolf. 2001).

أنظمة التخزين

اهتمت نظرية معالجة المعلومات بالذاكرة وخصوصاً عندما توّج اتكنسون وشيفرن 1968 النظرية بنموذج التخزين المتعدد Multi store للذاكرة ومن خلال هذا النموذج اعتبرت الذاكرة على أنها مشاركة في انسياب المعلومات بين عدة أنظمة تخزين والتي هي:

- الذاكرة الحسية
- الذاكرة قصيرة المدى
- الذاكرة طويلة المدى
- والتي تتطلب عدة أنواع من المعالجة:
- الانتباه Attention
- التكرار Rehersed
- الاسترجاع Retrieved

وبعد ثلاث سنوات من نموذج إنكنسون وشيفرن قام بادلي وهيتش بإدخال فكرة الذاكرة العاملة والتي هي مفصولة عن الذاكرة قصيرة المدى STM.

أما النماذج التي جاءت بعد إتكنسون وشيفرين فهي: (Solso. 2001).

التوجّه نحو مستوى المعالجة التي قدمها كريك والقائم على خصائص فيزيائية أو حسية وعلى المعنى.

نموذج تولفنبج 1972، الذي يقسم الذاكرة طويلة المدى إلى ذاكرة الأحداث. وذاكرة المعاني، والذاكرة الإجرائية.

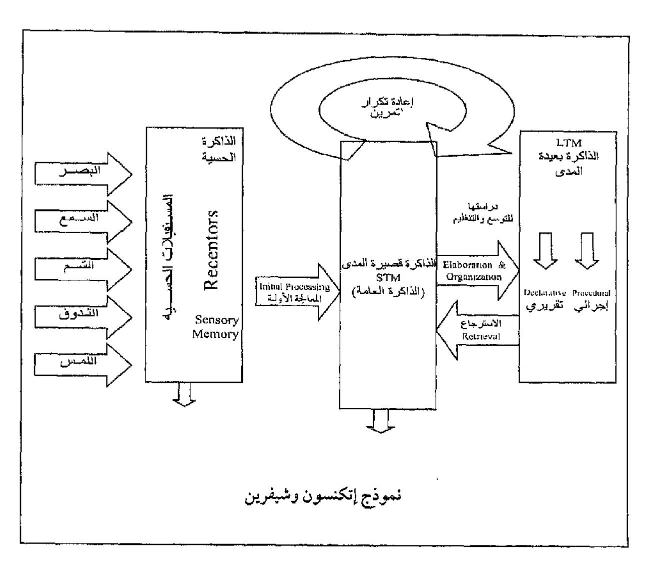
نموذج معالجة التوزيع الموازي: ويقترح أن نشاط عمل الذاكرة موزع عبر شبكات من الترابطات تتصل ببعضها البعض عن طريق النيورونات العصبية.

ويعتبر أنموذج إتكنسون وشيفرين هو الأنموذج الأصل والمرجع في تفسير الذاكرة لغاية الآن، وذلك للأسباب التالية (Brunning. etal. 1999).

إنه ما زال معتمداً من قبل جميع الباحثين والدارسين في تخصص علم النفس المعرفي وعلم الأعصاب، حيث ما زالت الأبحاث والدراسات وعقد المؤتمرات تجري بهذا الخصوص.

إن دراسة حالات من ناس أصيبوا بإصابات دماغية قدمت أدلة عملية لنظرية النموذج المتعدد للذاكرة.

تفسيرها لنظرية التوضع Localization حيث تعتمد نظرية إتكنسون وشيفرين على أن كل عمل معرفي محدد بمكان معين ومن ضمن هذا الأعمال المعرفية الذاكرة، وهناك إثباتات تشير إلى أن الذاكرة متموضعة وأن لها مكان محدد في الدماغ، كما في الشكل التالي.



نموذج إتكنسون وشيفرين

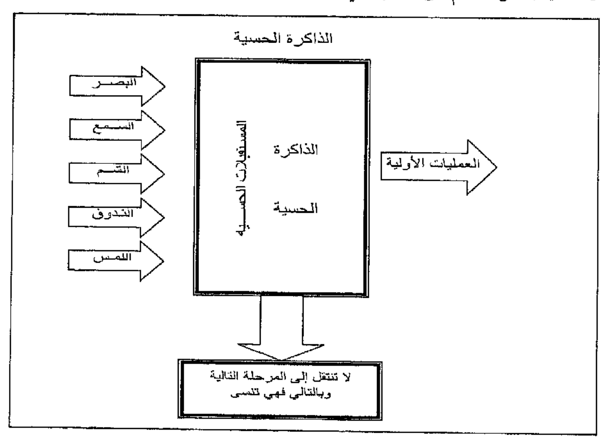
انواع الذاكرة

تعرف الذاكرة على أنها معالجة معرفية أساسية والتي تسمح بالحصول والاحتفاظ بالمعلومات عن العالم وخبراتنا معه. ولا يمكن فصل الذاكرة عن التعلّم، فالتعلّم هو اكتساب للمعلومات، والذاكرة هي مخزن لهذه المعلومات.

وبالرجوع إلى نموذج إنكنسون وشيفرن وحسب تقسيمه لطبقات الذاكرة فإن لكل قسم خصائصه القائمة على السعة والفترة الزمنية والنسيان، والترميز (Solso. 2001) والأنواع هي:

الذاكرة الحسية Sensory Memory

تشكل الذاكرة الحسية «بوبة» هذا النموذج، فكل ما لدى «الذاكرة» يبدأ كمثيرات حسية من البيئة ويتمثل دور الذاكرة الحسية في أخذ المعلومات الواردة إلى الدماغ من خلال المستقبلات الحسية وتبقيها لديها لجزء من الثانية إلى حين اتخاذ قرار بما يمكن عمله بها والعملية يمكن أن تتم على النحو التالي:



العملية تتم كالتالي شعاع من البيئة يدخل من القرنية ويشكل ذاكرة قصيرة جداً (ذاكرة بصرية an iconic memory ويدوم لمدة قصيرة جداً لا تزيد عن جزء من الثانية، وهذا أيضاً صحيح بالنسبة للمثيرات الحسية الأخرى، الاستثناء الوحيد هو للمثير السمعي (echoic) فإن هناك بعض الأدلة على أنه يدوم لمدى أطول قد تصل إلى 20 ثانية. (wolf. 2001)

والسؤال هو: ما هو الغرض من هذه المثيرات السريعة التي تثير جهازنا العصبي؟ وكيف تترابط هذه مع قدرتنا على معالجة المعلومات؟!

1. قانون الاقتصاد Law of Parsimony

هناك الكثير من المثيرات الحسيّة (بصرية، سمعية...) التي تثير جهازنا العصبي في مقابل قدرة محدودة على معالجة المعلومات في نظامنا المعرفي، وبالتالي فإن هناك حاجة إلى اختيار المعلومات المناسبة بغرض المعالجة الإضافية وإلى رفض المعلومات غير المناسبة. وبالتالي فإن الذاكرة الحسية تعطينا الفرصة (للاختيار) للمعلومات التي نريدها، بغرض معالجتها، تخزينها، الاحتفاظ بها ودمجها في الذاكرة (Solso, 2001).

2. تصفية المثيرات الحسية

المثيرات الحسية الواردة إلى جهازنا العصبي لا تأتي واحدة تلو الأخرى بحيث يمكن التعامل معها، وإنما تأتي متزامنة. فخلال جزء من ثانية فإنّ عدداً ضخماً من المثيرات تمطر أجسادنا، وتحملنا كماً هائلاً من المعلومات لا يمكن التعامل معها كلها دفعة واحدة. لو أننا فعلاً أردنا التعامل معها «بوعي» فإننا سنقع تحت ما يسمى «التحميل الحسي الزائد» Overload Sensory، وفي الحقيقة فإنه بدون طريقة لتنظيم هذه المثيرات الحسية «الخام» على شكل أنماط ذات معنى، فإننا لا نستطيع التعامل معها، هذا الدور في «تصفية» المعلومات الواصلة إلينا من الحواس هو ما تقوم به «الذاكرة الحسية». وتشير بعض الدراسات إلى أن 99% من المثيرات الحسية (المعلومات) يتم التخلص منها فوراً بمجرد وصلها إلى الدفاع لعدم ملائمتها (Gazzinga. 1998).

- كيف يقرر الدماغ بماذا يحتفظ وممَ يتخلص؟
- العوامل التي تؤثر في الدماغ بالانتباه إلى بعض المثيرات دون غيرها؟

من الإحساس (المثيرات الحسية) إلى الإدراك

الإحساس هو التعرف الأولي على المثير، أما الإدراك فهو عملية تفسير ما نحسه (Solso, 2001). فنحن عندما نقرأ كتاب، أو نسمع موسيقى، أو نشم رائحة، أو نتذوق طعام... فإننا نقوم (بخبرة) أكبر من مجرد الإثارة الحسية، خبرة يتم (معالجتها) من خلال سياق معرفتنا القبلية، فخبراتنا السابقة التي تعطي المعنى لهذه المثيرات الحسية البسيطة. أو العلاقة بين العالم الخارجي وعالمنا الداخلي، أو العلاقة بين العالم «الفيزيائي» وبين خبراتنا (عالمنا) النفسي المرتبط مع هذه التغيرات.

لذا فإن تفسير المثيرات (الإثارات الحسية) يتحدد بعاملين:
1. إحساسنا بالمثيرات (الطاقة) من خلال جهازنا الحسي ودماغنا.
2. معرفتنا القبلية المخزنة في ذاكرتنا قبل حدوث هذه الخبرة.

لذا فإن فهمنا للعالم يتحدد (أو يدمج) بالعلاقة بين ما نعرف وبين ما نحس

كل المعلومات التي تصلنا عبر المستقبلات الحسية ترسل إلى منطقة الدماغ تسمى (ثلاموس)، - باستثناء الشم (الرائحة) - من هناك يتم توزيعها إلى الجزء الخاص بها لمعالجتها (السمع، والبصر، والتذوق، واللمس...)، إذاً من المفيد أن يذكر أن «المعلومات التي تصلنا تذهب من المستقبل الحسي الخاص بها إلى منطقة المعالجة الخاصة بها في الدماغ بغرض معالجتها».

انظر المثال التالي

- ما هذا الرقم؟ 6
- ما هذا الحرف؟ S

الفرق هنا أن عملية الإدراك لهذا المثير (البصري) تغيّرت بناءً على المعنى الذي نحمله سابقاً، فأعيننا مثلاً تلتقط الصور كما في الكاميرا، ولكن ما ندركه يتأثر بالمعلومات القبلية المخزنة لدينا (Wolf, 2001).

ما يقوم به الدماغ عندما يتأثر بمثير ما، «تفحص» شبكة المعلومات العصبية لديه ليقرر ما إذا كانت هذه المعلومات «تنشّط» ما لديه في الشبكة العصبية المخزونة. هذه المزاوجة بين «المدخلات» لما لديه من معلومات مخزونة تسمى بـ «التعرف على النمط»

(Solso. 2001) Pattern Recognition

من الإدراك إلى الانتباه Perception ◄———— Attention

«يعرف الانتباه على أنه مقدار التركيز والجهد العقلي الذي يعطيه الفرد للتعامل مع مثير حسي أو عقلي» (Brunning. 1999).

«نحن نعرف أن قدرة جهازنا العصبي محدودة في التعامل مع ملايين المثيرات الحسية الخارجية، وحتى لو أنه تم التعرف عليها، فإنه أيضاً لا يستطيع التعامل مع عدد كبير منها، لأن قدرتنا على معالجتها محدودة. ويكون في أقصى فاعليته عندما تكون كمية المعلومات التي تتم معالجتها ضمن قدرة هذا الجهاز، ويفشل في المعالجة إذا كانت هذه المعلومات أكثر من اللازم» (Solso. 2001).

هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في انتباهنا إلى مثيرات معينة دون غيرها. وقد أورد وولف (1999) في كتاب (Brain Matters) عدداً من هذه العوامل:

3. الجدّة (غير المألوف) Novelty، وهي ما إذا كانت المثيرات الواردة تختلف عما اعتدنا عليه أي المثيرات غير المألوفة تشد انتباهنا بشكل فطري وذلك من أجل البقاء كاستجابة لمثيرات جديدة في البيئة. فإن أدمغتنا (مبرمجة) للانتباه للمثيرات غير المألوفة أكثر من (العادية).

(مثلاً كلمة تحويلة في شارة سريع).

4. شدة المثير Intensity: فالصوت الأعلى، والضوء الأكثر لمعاناً يشد الانتباه. مثال ذلك في الإعلان «يتم رفع الصوت عند عرض الإعلان».

5. الحركة Movement: انتباهنا يتوجه إلى المثيرات المتحركة (الإعلانات المتحركة تشد الانتباه أكثر من الإعلانات الثابتة).

ولكن المشكلة في هذه العناصر السابقة المؤثرة في الانتباه كما هي، ويشير وولف (Wolf, 1999) إلى هذه الظاهرة بأن هناك ميل الدماغ البشري إلى تكوين العادة، فنحن ننتبه إلى المثيرات الجديدة غير المألوفة، المتحركة والشديدة الإثارة ولكن ما إن تكررت حتى تصبح جزءاً من العادة وبالتالي يقل انتباهنا إليها.

- إغلاق الضوء كإشارة لجلب انتباه الطلاب قد تعمل جيداً في المرة الأولى، ولكن مع الاستخدام المتكرر قد لا يستجيب الطلاب لها.
- المثيرات غير المألوفة، تكون غير مألوفة لبعض الوقت يتم تفقد قدرتها على ذلك.

ولكن هل تقع تحت رحمة نزوات عقولنا التي تقاوم الجهد الذي نبذله لجعله يركّز على مثير ما؟ الجواب لا - كما يقول وولف (Wolf, 1999) إن هناك عوامل أخرى تؤثر بقوة على الانتباه واستمراريته، وهي:

المعنى والانتباه Meaning & Attention

أحد المفاهيم الأساسية في ذلك هي ما يسمى «إدراك النمط» Pattern Recognition. (وهو محاولة الدماغ للمزاوجة بين المثيرات الحسية الواردة وبين المعلومات المخزنة لدى الفرد في الشبكة العصبية لديه). أي أن الدماغ يتفحص المثيرات الحسية بمجرد دخولها إلى الدماغ ليرى ما إذا كانت تشكّل نمطاً مألوفاً لديه أم لا. فإذا كانت كذلك وقرر الدماغ أن هذه المثيرات مألوفة لديه عندها تحصل المزاوجة أو المطابقة. ويمكن أن تتم عملية المطابقة والتعرف على النمط، بطريقتين (Borich & Tombari, 1997) هما:

- من الأدنى - الأعلى (Bottom – Up process)، أو
- من الأعلى - الأدنى (Top – down processing). مثلاً عندما نرى شعاع صادر من دراجة نارية فإننا سرعان ما نتصرف على أنها (دراجة نارية)، وكذلك عندما نقرأ نصاً (الثورة المعلوماتية) فإننا نعرف ما سيدور حوله النص ثم نذهب إلى التفاصيل.

كما نرى إن الانتباه انتقائي وهام جداً خاصة في بدايات عملية معالجة المعلومات، والانتباه مهم لأنه يحافظ على يقظة المتعلم.

وقت المعالجة

تشير أبحاث الدماغ (جنسن، 2001) إلى أن الوقت عنصر مهم جداً في التعلم وذلك أنه يصعب معالجة الطاقة التي تصل إلى الدماغ بشكل واعي أو شعوري، لذا فإنه يتعين على الطالب أن «يتوجه إلى الداخل»، ويتخلى عن الانتباه الخارجي، فنحن لا نستطيع أن نعالجها كلها بشكل واعٍ.

وهناك ثلاثة أسباب تجعل الانتباه المستمر غير منتج إذ يقدّم الدماغ فيه أداءً متدنياً إذا كانت فترات تركيز الانتباه متواصلة)، ويمكن أن يبقى الانتباه «الخارجي» الحقيقي مرتفعاً وثابتاً فقط لفترة قصيرة قد تصل إلى (10 دقائق). إن الكثير مما نتعلمه لا يمكن معالجته على نحو شعوري لأنه يحدث بسرعة كبيرة جداً، ونحن نحتاج إلى وقت لمعالجته. فمن أجل تكوين معنى جديد، فإننا نحتاج إلى وقت داخلي، فالمعنى يتم توليده دائماً من الداخل وليس من الخارج. لذا فإنه بعد كل تجربة تعلمية نحتاج إلى وقت لجعل التعلم يرسخ أو ينطبع . (Jonsson)

توفير وقت لمعالجة المعلومات بعد التعلم لكي تترسخ

إن حشو مزيد من المضمون في كل دقيقة، أو الانتقال من تعلم إلى تعلم آخر، يؤدي إلى عدم حدوث التعلم أو حفظ المعلومات. كثير من المعلمين يشكون من كثرة إعادة لما يعلمونه وذلك بسبب حشو معلومات كثيرة جداً في أذهان الطلاب. يعتمد مقدار وقت المعالجة الذي يجب أن يعطى للطلاب على صعوبة المادة وخلفية المتعلم.

فتعلم مضمون «جديد وثقيل» لمتعلمين مبتدئين قد يتطلب وقت معالجة من (2-5) دقائق كل (10-15) دقيقة، غير أن مراجعة مادة قديمة بالنسبة لمتعلمين مدربين بشكل حسن قد يتطلب دقيقة أو نحو ذلك كل (20) دقيقة.(Wolf. 1999) .

التوقعات مهمة في عملية الانتباه، ففي بداية الدرس فإن توضيح وعرض الغرض أو الهدف من الأنشطة الصفية مثلاً «اليوم»، سأوضح لكم كيف تجد الفكرة الرئيسة في فقرة».

العوامل المؤثرة على الانتباه للمتعلم

تزيد اللامبالاة والاستياء تجذب الانتباه لمدة 10 دقائق على الأقل	تزيد الدافعية الداخلية تجذب الانتباه لمدة 10- 90 دقيقة

الخيارات	مقابل Vs.	المطلوبات (الأوامر)

تقدير خيارات بخصوص: المضمون والوقت، زمن العمل، المشاريع، العملية، البيئة والمصادر.

موجهة بنسبة 10٪ لا معطى من قبل الطالب، المصادر مقيّدة، العمل الوحدة.

ذات صلة	مقابل Vs.	ليست ذات صلة

تجعل التعليم شخصياً: يرتبط الأسرة، الحي والمدينة، مراحل الحياة، الحب، الصحة.. وهكذا.

غير شخصية، غير مفيدة، خارجة عن السياق وتعمل للنجاح في الاختبار فقط.

جذابة	مقابل Vs.	سلبية

تجعل التعليم حيوياً، عاطفياً، بدنياً مع الأقران، مواعيد يحددها المتعلم.

مفصولة عن عالم الواقع، تفاعل منخفض، محاضرة، عمل فردي داخل المقاعد...

(ملخص من جنسن، 2001)

العاطفة والانتباه Emotion & Attention

يـرى وولف (Wolf. 2001) أن «العاطفـة توجّه الانتباه. والانتبـاه يوجّه التعلـم». وأن الدمـاغ يقـوم بعملية مسـح دائـم للبيئـة المحيطة، ويلاحـظ ويقارن هـذه المعلومات الواصلـة إليـه من أجـل تحديد مـا يحتفظ به ومـا يطرحه جانبـاً. وهذا ما يحـدث من أجل المحافظـة عـلى بقاء الفـرد والنـوع. وبالطبع فـإن الدماغ يوجّـه انتباهه لمثـيرات مهددة أو «مخيفـة» أو يمكـن أن تؤثر على بقاء الفرد. وهنا ترسـل الإشـارات إلى أماكـن متعددة من الدماغ «Parallel Processing» المعالجة المتوازية، لتحدد ما إذا كانت الإشـارات القادمة (مهـددة) والإجـراءات اللازمـة إزاء ذلك. أي أن الدمـاغ يتعامل مع المثيرات الانتقالية (تهديـدمثـلاً) أسرع مـن الميـزات الأخـرى (Wolf.2001).

إن أدمغتنـا مصممـة لإعطاء الانتبـاه ليس فقـط للمخاطر الفيزيائيـة في البيئة وإنما أيضـاً لتهديـدات أخرى مثل: تعبـيرات الوجه، أو الإشـارات الصادرة من لغة الجسـد» (Jenssen. 2001).

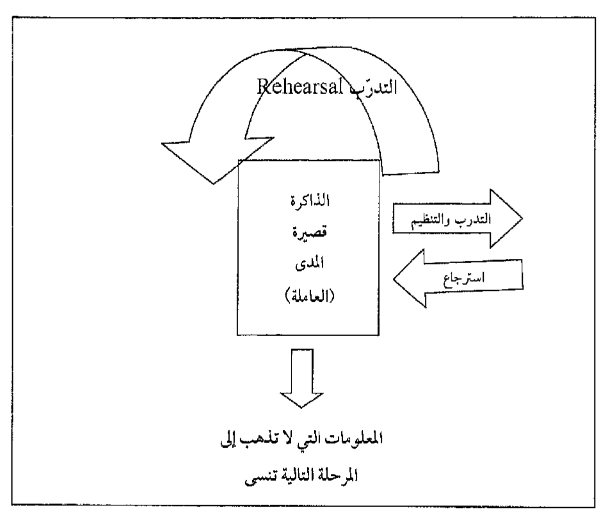
تطبيقات صفية

- قائمة التهديدات المحتملة للطلاب قائمة لامتناهية: عنف المدرسة، المدرسة، فقدان الامتيازات المدرسية، فقدان صديق، الاستقواء، الكلمات الفظة، الإذلال، السخرية، التهكم، الحجز، الإحراج.
- التهديد يؤثر على نوعية التعلم بحيث يصبح الطلاب أقل قدرة على فهم العلاقات بين المادة أو اكتشاف مستويات أقل من التنظيم – وتقتصر على حفظ حقائق معزولة.
- مصادر التهديد: تهديدات من خارج الصف، تهديدات من طلاب آخرين، تهديدات من المعلم

الذاكرة قصيرة المدى (الذاكرة العاملة) Short- Term Memory

ليس كل ما يتم من معالجة معلومات يتم بوعي conscious ولكن معظم ما يتم هو بدون وعي unconscious، فالدماغ بشكل دائم يتعامل مع المثيرات الحسية من العالم الخارجي بحيث يجمع ويضيف المعلومات، ويطرح أو يتخلص من عدد كبير منها، ويوجّه

انتباهنا الواعي إلى عدد محدود منها. في الشكل التالي - يماثل ما يتم في (الذاكرة قصيرة المدى):



فالمثيرات التي تم الانتباه لها يتم التعامل معها بوعي في الذاكرة العاملة والسهم الواصل من الذاكرة البعيدة المدى يشير أيضاً إلى أن هناك معلومات قادمة من هناك تم استرجاعها. (معلومات حسية دخلت إلى الذاكرة قصيرة المدى (العاملة) ومعلومات جاءت من الذاكرة بعيدة المدى تم استرجاعها» والسهم (المعكوس) يشكل (Retrieved) يشكل قدرتنا على تخزين المعلومات لفترة زمنية أطول والتي تم التعامل معها بوعي. (العتوم، 2004).

وقد أشار وولف (Wolf. 2001) أن الذاكرة قصيرة المدى تدوم لفترة قصيرة، أي الذاكرة العاملة تتيح لنا دمج المعلومات الجديدة التي دخلت بالمعلومات القبلية المخزونة.

وحتى يتم التعامل معها بشكل واع فإننا نحتاج «التفكير بها، والتحدث عنها، والتدرّب عليها» بشكل جيد للتأكد من أنها خزّنت «جيداً» في الذاكرة بعيدة المدى. ويمكن النظر إلى الذاكرة العاملة باعتبارها الذاكرة التي تحدد المعلومات المهمة الملائمة للمهمة ومثلاً عند ضرب 24×8=192 فإن جميع العمليات العقلية التي تبغي التوصّل إلى الحل فإنها تحدث في الذاكرة العاملة». وكذلك فغنه يتم في الذاكرة العاملة تنخرط في عمليات معرفية عالية مثل التنظيم، والتخطيط، والتدرب (التمرّن) ويبدو أن نظير الذاكرة العاملة موجودة في أكثر من مكان في الدماغ (أماكن متعددة)، وهذا يعتمد على نوع المهمة التي نعمل عليها. (Wolf. 2001)

محددات الذاكرة قصيرة المدى

إن حجم الذاكرة قصيرة المدى وقدرتها على معالجة المعلومات «محددة» فبدون التدرّب أو إعادة المعلومات الواصلة إليها، أو بدون المحافظة على الانتباه النشط إليها، فإن المعلومات تبقى في هذه الذاكرة لمدة تتراوح بين 15–20 ثانية فقط. «فكم تبقى المعلومات التي لا يتم إعادتها أو تكرارها أو التمرّن عليها؟ يتم نسيانها بعد 18 ثانية «أي أنك لو قرأت جملة ما فما أن تنتهي منها حتى تكون قد نسيت بدايتها وبذلك فإن عملية الاستيعاب لا تتم».

سعة الذاكرة العاملة (Working Memory Capacity)

مفهوم الذاكرة العاملة هو أحد المفاهيم التي قدمتها افتراضات النظرية المعرفية، لما لهذه الذاكرة من أهمية في النشاطات العقلية المعرفية، وفي مقدمة هذه النشاطات حل المشكلات، ويرى بادلي (Baddeley) أن الذاكرة العاملة تضم الترميزات المجردة لمعاني وتفسيرات الوضع الراهن، الذي يتركز عليه الانتباه كما يرى أن الذاكرة العاملة هي جزء من الذاكرة المباشرة (Immediate Memory) التي يتم فيها الجزء الأكبر من النشاطات المعرفية، (Baddeley. 1997) و (Sternberg. 1994)، و (شلبي، 2001).

هناك مجموعة من العمليات التي تتم في الذاكرة العاملة، أولها أن يُوضع مصدر معلومات واحد في بؤرة الانتباه، أي أن يتم التركيز على معلومات محددة من المعلومات

المتوافرة في الموقف الراهن، والمعلومات التي يتم التركيز عليها هي تلك التي تتفق مع الأهداف التي يضعها الفرد لنفسه بوصفها أهدافاً يرغب في تحقيقها عندما يتوجّه لحل المشكلة (McElree.2001).

يلي العملية السابقة عملية التفصيل (elaboration) والتي تمكن الفرد من ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات التي لديه من خبراته السابقة، وتحتاج هذه العملية إلى جهدٍ عقلي واعٍ لإحداث عملية الربط، أيضاً تقوم الذاكرة العاملة بعملية الاستدعاء والتذكر من الذاكرة الطويلة المدى (Bransford & Stein. 1997).

ويفسر بادلي عمل الذاكرة العاملة من خلال مكوناتها فيشير إلى أن هذه الذاكرة تتكون من عدد من المكونات الفرعية، ويرى أن نظام الذاكرة العاملة يتفاعل مع الذاكرة القصيرة المدى من خلال المكونات الفرعية التالية للذاكرة القصيرة المدى.

الحلقة الصوتية (Phonological Loop) وهي الجزء المسؤول عن التخزين المؤقت للمعلومات اللفظية، تخزن هذه المعلومات في المخزن الصوتي لفترة محدودة لا تتجاوز الثانيتين، وهي قابلة للاضمحلال إذا لم يتم تسميعها، أي يحدث الاحتفاظ بالمفردات من خلال عملية النطق الصوتي لها (Baddeley. 1997).

اللوحة البصرية المكانية (Visuospatial Skechpad) وهي الجزء المسؤول عن تخزين المعلومات البصرية والمعلومات المكانية لفترة قصيرة، وتؤدي دوراً رئيساً في إنتاج التخيلات العقلية ومعالجتها (Baddeley. 1997).

تعددت الأساليب التي استخدمت لقياس سعة الذاكرة العاملة، باسكال ليوني (Pascual-Leone) الذي قدّم نظرية المشغلات البناءة (Constructive Operators)، التي شكّلت الأساس الذي استند إليه في بناء اختبار سعة الذاكرة العاملة، هذه النظرية وضعت من أجل تفسير الفروق الفردية بين الأفراد في الأداء على المهمات المعرفية، وقد ربطت هذه النظرية بين الفروق الفردية ومراحل التطوّر المعرفي المختلفة للأفراد، ويقصد بالمشغلات البناءة مكونات الأداء المعرفي، التي يستخدمها الأفراد أثناء الأداء على المهمات العقلية،

ويختص كل واحد من هذه المشغلات بمستوى أو نمط من العمليات العقلية، فيشير المشغل المعرفي (Cognitive-operator) إلى المعرفة العلمية الخاصة بمحتوى معرفي محدد، ويشير المشغل المنطقي (Logical-operator) إلى العمليات المنطقية التي يقوم الفرد بإجرائها عندما يتعامل مع القضايا والمشكلات المنطقية، ويشير المشغل العقلي (Mental-operator) إلى سعة الذاكرة العاملة الذي يتناول عدد المخططات النشطة أثناء الأداء على المهمات المعرفية .(Niaz & Logie. 1993)

يتضح مما تقدم أن سعة الذاكرة العاملة ذات أثر في حل المشكلات، لأن الذاكرة العاملة هي المكان المفترض أن تتم فيه المعالجات، ويُفترض أن تكون المخططات الخاضعة للمعالجة في حالة نشاط حتى يتم استخدامها وتوظيفها، وهو ما قد يكون ضعيفاً أو قليل الفاعلية في حال كانت سعة الذاكرة العاملة منخفضة لدى الأفراد.

ويصف بادلي الذاكرة العاملة على أنها نظام تنفيذ مركزي (Central executive system) محدود السعة ويقوم بمهمات التنسيق بين أداءات النظام المعرفي، ويقوم أيضاً بحفظ المعلومات أثناء معالجتها، وأثناء إجراء عمليات المعالجة لمعلومات أخرى.

ويشير بادلي إلى أن المنفذ المركزي هو المسؤول عن تنسيق الأنشطة في النظام المعرفي وعن تكامل المعلومات في النظامين الفرعيين الأوليين، ليس ذلك فحسب بل يقوم بتخصيص جزء من مصادره في زيادة مقدار المعلومات المحمولة في هذين النظامين، فالمنفذ المركزي عند بادلي هو الذاكرة العاملة، وتشير دراسة (Swanson) إلى الدور الهام لهذا المكون في عملية الاستيعاب القرائي، إذ إن المنفذ المركزي يقوم بعمليتين أثناء الاستيعاب القرائي الأولى كف المعلومات غير المتعلقة بالمهمة وتثبيطها، والثانية تحديث المعلومات ذات العلاقة بالمهمة (Swanson et al. 2006)

وقد يتفرع عن نظام اللوحة البصرية المكانية أنظمة أكثر تخصيصاً، فنظام المعالجة البصرية يتضمن أنظمة تختص باللون، وأخرى تختص بالشكل، وأخرى تختص بالموقع، وهو الأمر الذي لم ينفه بادلي.

يشير مفهوم الذاكرة العاملة إلى المعلومات التي تكون نشطة في زمن معين، ويُقصد بالمعلومات النشطة تلك التي تم تمثيلها في الذاكرة وتخضع للمعالجة حالياً، وحتى تبقى هذه المعلومات في حالة نشاط فيجب توظيفها في المعالجات المعرفية (Eysenck. 2000).

لكن ماذا نعني بتنشيط الذاكرة العاملة؟ تقوم الحواس بنقل وتسجيل الخصائص الفيزيائية للمثير (الشكل، الحجم، اللون، الصوت...) أما الذاكرة قصيرة المدى فتبدأ بتسمية هذه الخصائص وعنونتها حتى تتمكّن من تمريرها وإرسالها إلى الذاكرة العاملة، ويبدأ دور الذاكرة العاملة في إعطاء تفسيرات لهذه الخصائص، حيث تتضمن عملية التفسير اكتشاف العلاقات التي تربط بين الخصائص، والوصول إلى المخططات ذات العلاقة والموجودة في الذاكرة الطويلة المدى، وتتضمن توسيع نطاق هذه العلاقات إما بزيادة عددها أفقياً، أو بزيادة تفرّعها أو تشعّبها عمودياً،

فالتنشيط يعني أن الفرد تمكّن من الوصول إلى المخططات ذات العلاقة بالمهمة، ويعني أن تكون هذه المخططات قابلة للتوظيف أثناء الأداء على المهمة؛ لأنها أصبحت التمثيلات الراهنة التي تعمل عليها الذاكرة العاملة.

أما مصادر تمثيلات الذاكرة العاملة فهي الحواس من خلال عمليات الإدراك، إضافة إلى الذاكرة طويلة المدى من خلال الاسترجاع، ويتم وضع هذه التمثيلات في الذاكرة الخاملة ليتم العمل عليها. ويرى بادلي أن مفتاح الذاكرة العاملة هو المنفذ المركزي الذي يُعد نظاماً لضبط الانتباه، والمسؤول عن اختيار استراتيجيات حل المشكلة، وعن تنسيق النشاطات في النظامين اللفظي والبصري المكاني، والمسؤول عن توزيع مصادر الذاكرة أثناء حل المشكلات، فيعمل على إخماد المعلومات غير ذات العلاقة بالحل (Kozhevnikov. et al. 2002) و (Markovits & Doyon. 2004).

ورغم أهمية الذاكرة العاملة في عمليات المعالجة وفي إنجاز العمليات المعرفية، إلا أنها وحسب ما يراه الباحثون محدودة السعة، ويعود ذلك إلى حقيقة مفادها أن الانتباه محدود السعة لأن الأفراد ينتبهون لبعض المثيرات التي يتعرضون لها، وليس لجميع المثيرات، وفي هذا المجال تفيد الدراسات أن معدل إنتاج التمثيلات الذي تقوم به أنظمة الإدراك الحسية

محدود، هذه الميزة للذاكرة العاملة تشكّل قضية هامة في مجال البحث في الذاكرة والتفكير؛ لأن هذا يعني أن المنفذ المركزي مُحدد السعة، وهو ما ينطبق على عدد العمليات والمعالجات التي تخضع للضبط، والتي تُمكن من الإفادة من المعلومات والاستراتيجيات أثناء حل المشكلة (Scott & MacNamara. 2001).

يترتب على حقيقة أن السعة محدودة أن عدد المعالجات التي تحدث في الوقت نفسه في النظام ليس مطلقاً بل محدداً، وأن هذه العمليات المترافقة تحدث نوعاً من الحوار فيما بينها، وعندما تُعالج مجموعة من المثيرات في نظام واحد، يتجزأ التنشيط على مسارات ارتباطية متعددة، مما يشكل عبئاً على الذاكرة العاملة (Engelkamp & Zimmer. 1994)، فإذا كانت هناك مهمتان تستخدمان المكون نفسه في النظام المعرفي فلا يمكن إنجازهما معاً بنجاح، أما إذا كانتا تستخدمان نظامين مختلفين فيمكن إنجازهما معاً بنجاح.

وهذا يدفع الأفراد للقيام ببعض الإجراءات كي يتم تخفيف العبء عن الذاكرة العاملة ويتمكنوا من أداء المهمات المعرفية بنجاح، فمثلاً قد يلجأون إلى تجميع عدد من المفردات في حزمة تشكل بناءاً معرفياً واحداً. وقد يلجأون إلى استخدام مصادر خارجية كالأوراق والأقلام لتسجيل الملاحظات أثناء أداء المهمات المعرفية بهدف تعزيز مصادر هذه الذاكرة من مصادر أخرى غير التمثيلات العقلية الداخلية (Cary & Carlson. 2001).

ويزداد العبء على مصادر الذاكرة العاملة في حال زيادة صعوبة المهمة؛ لأن المشكلات المعقدة تولد أهدافاً فرعية متعددة وبدائل متعددة يجب أن تبقى في الذاكرة ويجب أن تكون قابلة للتوظيف (Bransford & Stein. 1997).

وعلى أهمية دور سعة الذاكرة العالية في المعالجة، إلا أن الأفراد من ذوي الذاكرة العاملة الواسعة ينبغي أن يتمتعوا بقدرة عالية على تنظيم مصادر الذاكرة العاملة، وإزالة أي تشويش ينشأ بسبب كثرة المعلومات المستحضرة، التي قد تكون سبباً في إعاقة وظائف هذه الذاكرة.

وقد نجد في وجهة نظر أندرسون تفسيراً لما يحدث في الذاكرة العاملة، فهو يرى أن المخطط العقلي تمثيل يمكن الفرد من التعرف على المنبهات الحسية، والأداء عليها، فهو تمثيل

للمعارف المصنفة للأشياء والأحداث. وتكمن أهمية المخطط في أنه يمثل المفهوم في أعلى رتب المصطلح الدال عليه، أما الشكل الذي تقع عليه هذه التمثيلات في الذاكرة فهو في جزء منه خبري تقريري (declaration) يحتمل الصواب أو الخطأ في الحكم عليه، وفي جزئه الآخر إدراكي (الشكل، الحجم...)، والمعنى الذي يؤخذ من هذه التمثيلات هو معنى مجرد ذو دلالة ومصدر هذا المعنى الخبرة الحالية وليس الخبرات السابقة، وقد يكون مصدر التمثيلات خبرة سابقة تعرض لها الفرد، وفي هذه الحال فإن الفرد يميل لحذف تفاصيل إدراكية، ويميل لحفظ العلاقات المهمة بين العناصر (مثل تذكر معلم وموضوع التعلم ونسيان ملابس المعلم)، في حين أن الخبرة الراهنة تحضر فيها تفاصيل إدراكية كثيرة وربما دقيقة. إن حضور هذه التفاصيل في الخبرة الراهنة يزيد العبء على الذاكرة العاملة، من جهة كم المعلومات ومن جهة المعالجات؛ إذ قد يتجه الفرد نحو الإفادة من هذه التفاصيل في فهم الموقف، أي يقوم بإخضاعها للمعالجة (Anderson. 1979).

وحسب ما يرى أندرسون تحتوي الذاكرة الطويلة المدى على المثيلات في نمطين: التمثيل الخطي، والتمثيل الشبكي وفي النمط الشبكي يُكشف عن الترابط بين العناصر المتوافرة، ويكشف أيضاً عن العلاقات في الشبكة، فعندما تكون المعلومة المطلوبة لموقف معين مرتبطة مع مفهوم آخر غير المفهوم المقدّم من خلال المهمة، ويتوجّب على الفرد أن يستدعي المفهوم الآخر، الذي قد يكون أعلى ترتيباً، تبرز أهمية سعة الذاكرة العاملة، وأهمية الخبرة لأن ارتباط خاصية أو حقيقة بمفهوم ما وتكرار هذا الارتباط يزيد في إمكانية وسرعة استدعائه، وكذلك كما كانت الخاصية أقرب للمفهوم كانت سرعة الوصول إليه أعلى(Anderson. 1995) .

وهذا يزيد في كفاءة الذاكرة العاملة، ويجعل الإفادة من التفاصيل الإدراكية أكبر، ويكون غير مرهق للذاكرة العاملة.

إن التوضيح السابق يشير إلى أن الأفراد من ذوي السعة العالية، يمكنهم أن يستبعدوا المثيرات غير ذات العلاقة بالمهمة، وهو ما بينته دراسة ماركوفتز وديون حيث أظهرت

نتائجها أن السعة العالية للذاكرة العاملة تمنع التداخل المتسبب عن هذه المثيرات، وأن السعة العالية تمكن الفرد من استبعاد المثيرات غير المتعلقة بالمهمة دون صعوبات (Markovits & Doyon. 2004).

أما الآلية التي يتم بها استبعاد هذا المخططات فيرى كوان (Cowan) أن هناك جزءاً أكثر مركزية في الذاكرة العاملة هو بؤرة الانتباه، وهو أكثر محدودية من الذاكرة العاملة من حيث السعة، ويحوي التمثيلات التي يعرفها الفرد في مراحل محددة من الأداء، ويرى أن التمثيلات الأقل ارتباطاً بهذه المرحلة تكون خارج بؤرة الانتباه، كما جاء في دراسة أوبيراور (Oberauer. 2001)؛ لذلك يتم تركيز المعالجة على التمثيلات ذات الارتباط القوي والمباشر والآني بالمهمة، وقد أشارت دراسة إنغل وأنزورث أن الانتباه التنفيذي الذي يجعل مخططات بعينها في بؤرة الانتباه (executive attention) هو المسؤول عن تنشيط مكونات الذاكرة العاملة الثلاثة (Unsworth & Engle. 2005).

بالإضافة لما تقدّم فإن الذاكرة العاملة لها دور في تنوّع وتغيير المفاهيم في الذاكرة بعيدة المدى، وهذا التغير والتنوّع يحدث بحسب معالجة وتناول هذه المفاهيم في هذه الذاكرة.

تتأثر الذاكرة العاملة بعدد من العوامل مثل

- المعالجة التفصيلية؛ إذ تكون كفاءة نظام الذاكرة أعلى إذا كانت المهمة تُعالج معالجة تفصيلية؛ لأن التفصيل يقوي الروابط بين العناصر التي تتشكل منها المعلومات، فتصبح أكثر مقاومة للنسيان.
- نوع التعليم عرضياً أم قصدياً فالتعلم القصدي يكون محدد الأهداف، ومهماته ذات بناء يتطلب تنشيط مقصود للذاكرة العاملة، وفيه يتم توجيه الفرد باتجاه أداء معرفي ما.
- مدى أهمية الأحداث لأنها ترتبط بالفرد انفعالياً وقد يصاحبها الألم أو الفرح فتبقى ممثلة في الذاكرة.
- السياق والموقع الذي حدث فيه الموقف المشكل فقد يميل الفرد لتذكر حدث ما؛ لأنه ارتبط بمكان مشهور، أو لأنه كان متزامناً مع حدث ضخم (Anderson. 1995).

هناك عوامل أخرى ذات تأثير في سعة الذاكرة العاملة، فهذه السعة تخضع لتأثيرات العمر؛ إذ تنخفض مع تقدّم العمر، وقد تتأثر بعض مكوناتها فتصبح أقل كفاءة، فقد أشارت دراسة فاناتا وميتزغر إلى أن الذاكرة العاملة اللفظية تتراجع عند كبار السن (Vanata & Metzger. 2007).

وأخيراً يُشار إلى أن الذاكرة العاملة تتعامل من حيث المعالجة والإنتاج مع حقائق ومفاهيم متداولة بين الأفراد (معرفة دلالية)، ومهارات وعادات (معرفة إجرائية)، وأحدث شخصية خاصة بالفرد ذاته (Schacter. 2001)، فهي تتعامل مع جميع أشكال المعرفة وتسهم في إعطائها التفسيرات والدلالات التي تكون قابلة للتوظيف والاستخدام، الأمر الذي يعطيها هذه الأهمية بالنسبة للعمليات العقلية والمعرفية (Tehan. Fogarty & Ryan. 2004).

من المستحيل تقريباً معالجة خطين من التفكير معاً بنفس الوقت، خاصة إذا ما تم استخدام نفس «القناة»: فمثلاً تتحدّث في التلفون وتتلقى رسالة سمعية من شخص آخر، فمن الأسهل أن تكون الرسالة الثانية بصرية». (Solso. 2001).

«يمكن عمل شبيه في نفس الوقت إذا ما كانت إحداهما أصبحت» عملية أوتوماتيكية تلقائية» مثلاً القراءة، والاستيعاب، إذا كانت الذاكرة قد أصبحت تلقائية. (Solso. 2001).

سعة الذاكرة

كم المعلومات يستطيع الفرد أن يعالجها في الذاكرة العاملة بشكل واعٍ؟

تتراوح قدرة الفرد على معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة (استقبال المعلومات) إلى 7 مقاطع (+-2). وهذه متغيرة بتغيير العمر فمثلاً الطفل

عمر	(5 سنوات) يمكن إعادة	(2) رقم (+2.-)
	(7 سنوات)	(3) رقم (+3.-)
	(11 سنة)	(4) رقم (+4.-)
	(13 سنة)	(7) رقم (+7.-)

كيف يمكن التغلب على محدودية الذاكرة قصيرة المدى؟

يمكن التغلب على هذه المحدودية للذاكرة قصيرة المدى من خلال استراتيجية التجميع. إن تجميع المعلومات في فئة أو تصنيف يمكن اعتباره أيضاً إحدى الاستراتيجيات تجمع المعلومات chunking.

«إحدى الفروق الهامة بين الشخص الخبير والمبتدئ هي أن الأول لديه استراتيجيات لتنظيم المعلومات في وحدات كبيرة ذات معنى، بينما المبتدئ «غير الخبير» يتعامل مع المعلومات كأجزاء منفصلة «معزولة» عن بعضها البعض» (Solso, 2001).

فنحن لا نستطيع زيادة عدد وحدات سعة الذاكرة العاملة ولكن نستطيع زيادة عدد وحدات التجميع chunking من خلال إعادة تنظيم المعلومات، وبالتالي يمكن زيادة المعلومات التي يمكن تخزينها في كل وحدة من وحدات التجميع.

تطبيقات صفية

1. معرفة كيف تترابط المعلومات بعضها ببعض في وحدات أو تصنيفات ذات معنى بشكل علاقة بارزة في عملية التعلم، ويتيح لنا التعامل مع المعلومات أكبر وأكبر.
2. إحدى المشاكل التي يقع بها المعلم عندما يحاول تعليم شيء للطلاب هو أن يراه مترابطاً لديه قد لا يراه المتعلم بنفس الطريقة إن تعريف الطالب كيف تترابط الأشياء، وكيف تنتظم المعلومات مع بعضها البعض «connections».
3. وأنه من المهم أن تعطى الفرصة للطلاب «لتنظيم المعلومات والعلاقات بين المعلومات» بأنفسهم.
4. تكرار المعلومات (تسميع أو إظهار) Rote Rehearsal هناك عدة طرق لتكرار أو إعادة التمرّن على المعلومات أو المهارات. منها:
   - التعلم بالتكرار (التدرّب للحفظ) التسميع Rote Rehearsal

يتضمن إعادة أو تكرار المعلومات مرة تلو الأخرى، (هذا ما نستخدمه عادة عندما نتذكر رقم تلفون مثلاً) – وهذا أيضاً ما نستعمله عندما نتدرب على «قيادة دراجة، أو طباعة».

- الحفظ بالتكرار أكثر فاعلية في تعلم إجراء معين (مهارة أو عادة) منه في تذكر رقم تلفون مثلاً (إن من السهل معرفة لماذا يكون التكرار أساسياً في تشكيل روابط عصبية في المهارات أو العادات وإيصالها إلى مرحلة التلقائية (مستوى التلقائية) (Wolf. 2001).
- سياقة سيارة دون إعطاء انتباه واعي شديد.
- أو قراءة نص بغرض المعنى دون إعطاء انتباه واعي شديد للمفردات والحروف (السرعة والدقة).
- تطبيقات صفية: القراءة (decoding)، الكتابة، الإجراءات، العمليات الرياضية الأساسية...

استراتيجيات التدرّب للمعنى Elaborative Rehearsal

معظم التعلم الصفي يقع ضمن ذاكرة المعاني، حيث أن التعلم بالتكرار لا يشكل طريقة فاعلة للتدرب على التعلم الجديد. «حفظ معنى كلمة بالقاموس مثلاً قد يجعل الطالب يكتب معنى الكلمة في اختبار ما، ولكن كل معلم يعرف أن الطالب إذا ما سأل عن المعنى بعد أسبوع فإنه من النادر أن يكون قادراً على التذكر هذا ينطبق كذلك على حفظ حدث تاريخي أو معادلة كيميائية...». لهذا النوع من التعلم فإن استراتيجيات التدرب للمعنى هي أكثر فعالية.

استراتيجيات التدرّب للمعنى تتضمن مجالاً واسعاً لاستراتيجيات تعليمية متنوعة. هذه الاستراتيجيات تشجع المتعلم للتوسع وربط وتنظيم المعلومات بشكل يعزّز قدرة المتعلم على جعل المعلومات أكثر معنى له ويزيد من قدرته على الاحتفاظ بها.

لماذا تعتبر استراتيجيات التدرّب للمعنى أكثر فاعلية من التدرّب للحفظ (التكرار) لهذا النوع من المعلومات؟

إنه من حسن الحظ أن الدماغ يقوم بعملية تمحيص (يتخيَّر) لكل هذه المثيرات الحسية ونختار أو ينتقي منها الأكثر مناسبة أو معنى. فالمعلومات ذات المعنى والتي تترابط مع شبكة معلوماتنا المخزنة لديها الفرصة للبقاء أو الاحتفاظ بها أكثر من المعلومات الأخرى

فالدماغ ينظم المعلومات على شكل نيتوورك (شبكة)، تماماً كما تنتظم الكتب في المكتبة حسب تصنيف معيّن – ماذا لو طلب منك البحث عن كتاب في مكتبة تنتظم الكتب فيها بترتيب عشوائي، كم من الوقت تحتاج لإيجاد الكتاب؟

تطبيقات تربوية لجعل المعلومات ذات معنى

- **عمل روابط أو مقارنات بين المفاهيم الجديدة (التعلّم الجديد) مع مفاهيم أو تعلّم** سابق (يمكن عمل ذلك باستخدام المقارنات، المجاز،...) فمثلاً: تعليم مفهوم الخطوط المتوازية يمكن ربطه بخطوط سكة حديد، الشبابيك، الأبواب.
- إقامة روابط بين المعلومات: يمكن تدريب الطلاب على بعض استراتيجيات مساعدات الذاكرة Mnemonics والتي يمكن استخدامها عندما يكون من الصعب إيجاد المعنى في المعلومات المقدمة (من مثل تذكر مراحل انقسام الخلية...).
- الانفعالات والاحتفاظ بالمعلومات (Jenssen. 1999): الانفعالات تؤثر بقوة على ما إذا كان الدماغ سيوجّه انتباهه للمعلومات أم لا. فدماغنا يستجيب بسرعة كبيرة للمعلومات ويتعامل معها، ومن جهة أخرى فإننا كذلك نتذكر المعلومات التي تترابط مع مشاعر أو انفعالات جيدة،
- المعلمون يحتاجون إلى معرفة القوة والأثر السحري الذي تفعله الجوانب الانفعالية في زيادة الاحتفاظ بالمعلومات على سبيل المثال: (Marzano. 2000).
- الأنشطة التعليمية التي تتضمن لعباً للأدوار أو أداءً تمثيلياً تعزز التعلم وتقيم روابط انفعالية تعزز التعلم (أكثر طبعاً من استخدام أوراق العمل).
- الأنشطة التعليمية التي تتطلب حل مشكلات حقيقية في الحياة هي طريقة أخرى لرفع مستوى الدافعية وإقامة مشاعر طيبة حول التعلم (مشاريع التعلم الخدمي مثلاً).

الذاكرة طويلة المدى LTM

(نظام تخزين المعلومات في الدماغ)

ما إن يذكر أحدهم أمامك كلمة «مستشفى» فإنك سرعان ما تشعر أنك تشم رائحة ترتبط بذلك المكان. أو أن تقابل «شخصاً» ما سرعان ما تتذكر أنه كان معك في المدرسة

الثانوية. أو أن تركب «دراجة» بعد انقطاع طويل فإنك سرعان ما تعود إلى قيادتها... إنك بلا شك تسأل نفسك كيف حدث ذلك؟ إن ذلك يعود في الفضل إلى الذاكرة بعيدة المدى التي تحتفظ بهذه الخبرات لعقود طويلة، وبدون هذه الذاكرة فإنه لا يمكننا التعلم من الخبرة أو الإفادة مما نتعلمه لحظة بلحظة.

الذاكرة بعيدة المدى هي الجزء الأخير من نموذج معالجة المعلومات، عند مقارنة الذاكرة بعيدة المدى بالذاكرة قصيرة المدى والذاكرة الحسية، تختلف من حيث أنها تحتفظ بالمعلومات لمدة طويلة، دائمة نسبياً، ولكنها ليست بالضرورة صحيحة أو دقيقة دائماً. إن سعة الذاكرة بعيدة المدى غير معروفة بدقة ولكن تعتبر دائماً كبيرة جداً قد تصل إلى مليون بليون من الروابط، سوف نتعرض هنا إلى العمليات التي تتيح لنا تخزين واسترجاع للمعلومات وأي العوامل المؤثرة في «تقوية» هذه الذاكرات. www.cognitivepsychol-ogy.nottingham

أنواع التخزين في الذاكرة بعيدة المدى

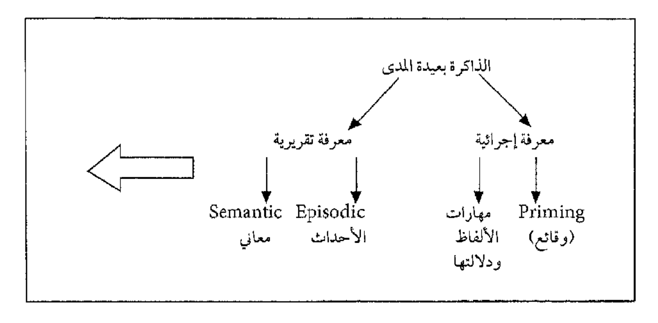
يمكن ترميز معلومات الذاكرة قصيرة المدى بشكل أكثر دواماً واستمراراً عن طريق إدخال هذه المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى، وتستطيع الذاكرة طويلة المدى الاحتفاظ بكمية غير محددة من المعلومات لفترات زمنية طويلة ويلاحظ أن المعلومات الموجودة في الذاكرة طويلة المدى تعتبر معلومات ذات معنى (الحارثي، 2001).

إن المعلومات المخزونة في الذاكرة طويلة المدى أقل عرضة للتأثر بالمعلومات أو المدخلات الجديدة (التداخل) من المعلومات المخزونة في الذاكرة قصيرة المدى. ففي حين تتعرض معلومات الذاكرة قصيرة المدى إلى التشوه أو الاضمحلال والضياع نتيجة التداخل، فإن الذاكرة طويلة المدى تعالج المعلومات الجديدة وتخزّنها دون أن تطرأ تأثيرات دراماتيكية على المعلومات المخزنة سابقاً. كما تقوم الذاكرة طويلة المدى بعمليات معالجة كثيرة جداً للمعلومات المرمّزة بشكل أولي، فتحوّلها وتنظّمها بحيث تأخذ أشكالاً يمكن الاحتفاظ بها لفترة زمنية طويلة (الريماوي، 1998).

عادة ما نفكّر في أن الذاكرة تتضمن عملية واحدة في التخزين ولكنها في الحقيقة تتضمن أكثر من نوع من طرق التخزين في هذه الذاكرة، من ثم تقسيمها إلى ذاكرتين رئيسيتين (يتم التخزين في كل واحدة منها بطرق مختلفة، كون كل واحدة منها تقع في منطقة مختلفة عن الأخرى في جهازنا العصبي)، وكل ذاكرة منها تنقسم إلى قسمين أيضاً (انظر الشكل).

1. الذاكرة الإجرائية: المهارات والأعمال الروتينية Priming.

2. الذاكرة التقريرية: ذاكرة المعاني، وذاكرة الأحداث.



الاستراتيجيات التربوية التي يمكن استخدامها للحفاظ على المعلومات لمدة أطول ولكي يتم استرجاعها، يتم استخدام

- المنظمات الرسومية Graphic Organizer: وهي وسيلة تعليمية تستخدم الرسومات لرسم خارطة ذهنية للفكرة، تساعد هذه الوسيلة في تذكّر الأفكار وتوصيلها إلى المسار المناسب لخزن المعلومات في الذاكرة مما يساعد التلاميذ على تذكّر المعلومات.

مثال: اكتب الفكرة أو المفهوم في وسط الصفحة، ارسم حوله شكلاً بالطريقة التي تراها مناسبة، ثم ارسم خطاً من أحد أطراف الشكل مستخدماً الخط نفسه. اكتب كلمة تصف الفكرة أو تؤيدها، ارسم عندها شكلاً أو رمزاً ليمثل ذلك الوصف.

- **تعليم الأقران** : لبناء العلاقات الاجتماعية بين الأفراد، إن هذا العمل يمنحهم الفرصة لتكوين معنى الموضوع الذي يتعلمونه ولتقويم مدى إتقانهم للمادة العلمية كما يعطيهم الفرصة لدمجها في بيئتهم المعرفية.
- **التساؤل**: إن إعطاء الطلبة فرصة لطرح الأسئلة، وإجابتهم عليها تعد من الاستراتيجيات الفعالة لاستثارة الذاكرة. وخصوصاً الأسئلة المفتوحة وطرح مشاكل مفتوحة.
- **التلخيص**: حيث تضم هذه المهارة والتطبيق والتحليل والتركي، فالتخليص قصة أو الفكرة محتملة معينة تساعد في تثبيت المعلومة في الذاكرة وتكرارها من عدة أشخاص يساعد في تثبيت المعلومات بالذاكرة.
- **التمثيل ولعب الدور**
- **المناظرات**: وذلك حسب طبيعة المادة المعطاة، لأن ذلك يتطلب منهم فهم المعلومات وتحليلها ثم عرضها مما يثبت تلك المعلومات في مسار الذاكرة.
- تكوين الخط الزمني: خاصة في مادة التاريخ وموضوعات الجيولوجيا لإيجاد علاقات منطقية.
- **آليات الاستذكار Mnemonic Devices**: مثل تكوين كلمة من الحروف الأولى لبعض المصطلحات من أجل سرعة تذكرها، كما يمكن تنظيم المعلومات في كلام موزون، وقد بينت أبحاث الدماغ أنه مولع بحفظ كثير من المعلومات في شعر منظوم وموزون.

الفصل الرابع

الانتباه



- الانتباه
- تعريف الانتباه
- نبذة تاريخية عن الانتباه
- العوامل المؤثرة في الانتباه
- أنواع الانتباه
- نظريات الانتباه
- تشتت الانتباه

4

4 الانتباه

الانتباه Attention

يُعد الانتباه إحدى العمليات العقلية التي تلعب دوراً مهماً في حياة الفرد من حيث قدرته على الاتصال بالبيئة المحيطة به والتي تعكس في اختياره للمنبهات الحسية المختلفة المناسبة، إذ يتمكّن من دقة تحليلها وإدراكها والاستجابة لها بصورة تجعله يتوافق مع بيئته الخارجية أو الداخلية. فالانتباه ضروري لأية عملية تعلّم، لذلك حظي الانتباه باهتمام كثير من الباحثين بوصفه العملية التي تكون عصب النظام النفسي بصفة عامة، فمن خلاله يستطيع الفرد اكتساب الكثير من المهارات وتكوين كثير من العادات السلوكية التي تحقق له قدراً كبيراً من التوافق مع المحيط الذي يعيش فيه.

ويشير الانتباه إلى مجموعة من العمليات الداخلية غير الظاهرة وغير الخاضعة للملاحظة، فليس من السهل أن يخضع الانتباه المعرفي للملاحظة المباشرة لأنه يحدث داخلياً، ومع ذلك يمكن إخضاع العمليات المعرفية التحتية[1] إلى التحليل العلمي، فهناك اعتقاد بوجود تطابق بين العمليات المستقرة والظواهر المقابلة للملاحظة (Rosvold & etal. 1986).

ويشمل الانتباه المفاهيم المعرفية والسلوكية معاً، فالانتباه يحدد ويدرس من خلال أفعال واستجابات صريحة ونوعية (مثل التوجّه الذهني نحو شيء معين) ودراسة المتغيرات والعلاقات الوظيفية التي تؤدي وظائفها للسيطرة على هذه السلوكيات، ويمكن تقييم

(1) العمليات المعرفية التحتية مثل تولد الاختبارات النفسية كمهمة الأداء المتواصل CPT وتصوير الرنين المغناطيسي الوظيفي FMRI، وهذه تمثل نتائج صريحة قابلة للقياس مثل الأداء في الاختبار الأول وصوراً لنشاط الدماغ.

هذا السلوك الانتباهي الصريح وذلك بملاحظة الفرد وهو يتفاعل مع بيئته أو بصورة غير مباشرة من خلال مطالبة الأشخاص الآخرين المألوفين للفرد أن يقرر حدوث سلوك الانتباه. (Warner. 2000).

إذ تُعد المعرفة بحدود الطاقة الاستيعابية للانتباه أحد جوانب فهم عمليات الانتباه، فبالإمكان أن نتوقع من الأطفال تعلّم الانتباه بصورة انتقائية (الانتباه الانتقائي)، وقد تُستغل المعرفة بشأن الانتباه لأداء وظيفتين عامتين هما التنظيم الذاتي لسلوك الانتباه والاستدلال على خبرة إدراكية أو المعرفة لدى الشخص الآخر (Pillow. 1988).

ويرى كارول أن الانتباه هو المكون أو العملية التي تنشأ عن توقّعات الفرد لنمط وعدد المثيرات المطلوبة أي المطلوب إعدادها وتجهيزها خلال أداء الفرد لمهمة ما، فالانتباه وفقاً لهذا الرأي يُعد من المكونات المعرفية للذكاء المستعملة بالاستجابة على أسئلة الاختبارات.

في حين بيّنت ستيرنبرغ، أن توزيع الانتباه يقع ضمن عملية ما بعد أو ما وراء العمليات المعرفية (Meta Cognition). وتستنتج من ذلك أن الانتباه يقع ضمن الذكاء الإنساني، فما من عملية عقلية ذكية إلا ويُشكل الانتباه فيها حجر الأساس، فإننا نكوّن معارفنا عن العالم من خلال انتباهنا للمثيرات الموجودة في البيئة وبذلك يمكننا التمييز والإدراك والوعي بهذه المثيرات أو المواقف (الطريري، 1993).

تعريفات الانتباه

تعددت تعريفات الانتباه بحسب وجهات النظر فقد ورد تعريف الانتباه عند (ابن منظور ١٩٧٦) بأنه فعل (آبه) ومنها (نبه) أي فطنه أو فَطِن، وقال بعضهم: آبه للشيء نسبه ثم تفطن له.

- وعرف ولسون وآخرون (Wilson & others. 1979) الانتباه هو الاستجابة المركزة والموجهة نحو مثير معيّن يهم الفرد والتي يحدث في أثنائها معظم التعلّم ويجري تخزينه في الذاكرة إلى حين الحاجة.

- وجاء تعريف الانتباه في قاموس أوكسفورد (Oxford. 1998) بأنه تركيز الذهن على شيء ما ذي معنى أو تفكير معيّن يهدف القيام بفعل ما، ومراعاة حاجات الآخرين ورغباتهم بصورة تعاطفية.
- وجاء تعريفه بأنه فعل يدل على الاستغراق في التفكير (Webester. 1999) وعرفته دافيدون 2000، هو مصفاة لتصفية المعلومات عند نقاط مختلفة في عملية الإدراك.
- وعرفه شنك (Schunk. 2000) أنه حالة من التركيز على شيء ما. كما يشير إلى سعة المعالجة والقدرة عليها ضمن جزء من الوقت للمثيرات والنشاطات. وقد ركزت الأبحاث الحديثة على الانتباه الإدراكي (الانتقائي).

ويتضح من خلال استعراض التعريفات السابقة، أن الانتباه من (وجهة نظر معرفية) اختيار، واستعداد للإدراك، وهو طاقة عقلية أو ذهنية تستدعي التركيز. وأنه استراتيجية ومصفاة من وجهة نظر معالجة المعلومات.

نبذة تاريخية عن الانتباه

لقد أكد الفلاسفة اليونانيون على أن الإنسان هو كائن عقلاني ينطوي نشاطه على ثلاثة أنواع هي: المعرفة، الإرادة، الانفعال، فقد حاول جنيفونز (1871) دراسة الانتباه من خلال تجربته، إذ ألقى بحفنة من البقول على منضدة محاولاً تحديد عددها بما يستوعب منها بنظرة واحدة، فوجد أنه كلما زاد عدد البقول زاد عدد الأخطاء وهذه كانت البدايات الأولى للتجارب التي بدأت تأخذ مكانها في التفكير السيكولوجي، وفي عام (1879) أشار فونت إلى أن الانتباه من صيغ وضوح الشعور، مؤكداً على دراسة القدرة على التخيل بوصفها عملية من العمليات الأولية للشعور.

ثم جاء بعده كالتون (1884) في محاولة لقياس القدرات العقلية الحسية، وقد بين من خلال تجاربه أن هناك (17) قدرة مختلفة لدى الإنسان ممكن قياسها.

ثم جاء تتشنر (1892) إذ أشار إلى أن العمليات الأولية للشعور تبنى على التفكير المنطقي وموضحاً أن للانتباه علاقة مميزة بالخبرة الحسية، وهذا ما أكده جيمس إذ قال «إن التأثيرات الآنية للانتباه، تجعلنا ندرك، ونفهم، ونميز، ونتذكر بصورة أفضل.

وفي العقود الأولى من القرن العشرين، بدأ الاهتمام الفعلي بدراسة مستويات الانتباه وذلك من خلال الأعمال التي قام بها العالم السويسري بلسبوري (1908)، والتي شهدت السنوات اللاحقة لها فترة ركود علمي لموضوع الانتباه بسبب ظهور المدرسة السلوكية التي أهملت العمليات العقلية بشكل تام، ووصف السلوك وتفسيره. وكان أنموذج الجهاز العصبي لـ (شيرنكتون Shernkton) مختلفاً عن الأنموذج التابع لمدرسة الجشتالت، إذ فسروا الإدراك على أنه الممهد للطريق إلى الأشياء غير المهمة والتي لا تؤثر في الانتباه.

وفي العقود الأولى للقرن العشرين اهتم الباحثون بدراسة مستويات السلوك وربطها بالاضطرابات التي تحدث في الجهاز العصبي المركزي، وكانت الأعوام (1940-1920) فترة لم تتبلور الدراسات فيها عن فصل تام لعملية الانتباه وأهميتها إلا بعد هذه الفترة، حيث ركّز علماء النفس على عزل الانتباه ودراسته نظرياً بوصفه ظاهرة علمية وحسب، إلا في السنوات التي تلت الحرب العالمية الثانية، إذ أخذ موضوع الانتباه موقعه ضمن النظريات العامة للسلوك عندما برزت إصابات دماغية بسبب انتشار التهاب المخ، فظهرت نظريات عصبية جديدة اكتشفت العلاقة بين التكوين الشبكي والقشرة الأمامية في المخيخ والتي تكون مسؤولة عن تحديد السلوك الشخصي والانتباه (Barkly. 1998).

وبناءً على ذلك، اهتم المعرفيون بدراسة العمليات العقلية والتي من ضمنها دراسة مستويات السلوك وأعطوا اهتماماً عالياً لدراسة الانتباه، إذ أنه يتّجه نحو ميل الفرد وأحاسيسه ورغباته ومعتقداته أو أنه يتجه نحو البيئة المحيطة به مما يؤدي إلى حدوث تفاعل بين المحيط الذي يعيش فيه وسلوك الفرد اليومي (النعيمي، 1999)، (العبيدي، 1999).

لذا تمت دراسته تباعاً من قبل علماء أمثال لورانس ومعاونه (Lawrence. 1955) ورينولدز(Reynolds. 1961) ، وكانديلر وكاندلر (Candeler & Candeler)، وستولينتز (Stolnitz. 1965)، أما توماس وليونز (Lyons & Tomas. 1966). وتوماس وبار وسفكيسكي ومكنتوش (Tomas & Burr & Svinickee & Makintosh. 1970)، وكيملر وشيب (Kemler & Shepp. 1971) وتشكل سلسلة هذه الدراسات التطوّر

التاريخي لدراسة الانتباه في القرن العشرين، فقد ساهمت نتائجها التراكمية في وضوح الرؤية إلى هذا الموضوع، والمخطط (1) يوضح التطوّر التاريخي لدراسة الانتباه.



العوامل المؤثرة في الانتباه

1. ثمة عوامل تؤثر في درجة الانتباه وهي:
2. كمية المعلومات
3. طبيعة المثيرات
4. خصائص المثير
5. درجة تعقيد المثيرات
6. تشابه المثيرات
7. عدد المصادر (الانتباه لشخص أسهل من الانتباه لأشخاص)
8. البناء المعرفي للفرد
9. ميول وحاجات واتجاهات ودوافع الأفراد (Schunk. 2000)

أنواع الانتباه

لا يكون الانتباه واحداً بل هناك أنواع متعددة منه و هي:

الانتباه الانتقائي Selective Attention

ويكون خاص بالمثيرات البصرية، أو السمعية (Alley. 1999). يرى برادبنت (Broadbent) أن هناك عملية فلترة للمثيرات قبل الانتباه لها. كما يرى تريسمان (Treisman) أنه يتم إعادة الانتباه للمثيرات ذات المعنى، كما ويكون للمثيرات التي تعبر حد العتبة فقط. ويمكن معالجة العديد من المثيرات الانتقائية معاً.

الانتباه الموزع (Divided Attention)

يفترض هذا النوع من الانتباه أن لدى الأفراد القدرة على الانتباه لأكثر من مثيرين في الوقت نفسه، وأن هناك كمية محددة من المثيرات يتم معالجتها في نفس الوقت.

الانتباه الأوتوماتيكي (Automatic Attention)

اهتم تريزمان بهذا النوع من الانتباه وحاول تفسيره حيث افترض بأن المعالجة قد تتم بشكل متوازٍ أحياناً لكل أجزاء المشهد وفي الوقت نفسه، أو قد تتم بشكل متسلسل لأجزاء المشهد، واحداً تلو الآخر (Langston, 2000).

التعرف على العناصر (Pattern Recognition)

وهو عملية إدراكية أولية ملازمة للانتباه، وتشير إلى مثير خارجي مشابه لمفهوم موجود في الذاكرة.

هناك أكثر من نموذج لتمييز النمط وهي:

- نموذج النماذج المتطابقة (Template Matching)
- النموذج النوعي الأصلي (Proto Types)
- نموذج تحليل العناصر (Feature Analysis)

نظريات الانتباه

لقد استخدمت كلمة الانتباه في علم النفس على أنها ذات جانبين: المركَّز والانتقائي (Intensive and selective)، فهي من ناحية تشير إلى درجة التفوّق (النجاح) وهذه تتحقق عندما يكون لدى الفرد درجة عالية من اليقظة والتركيز إذ يستطيع الفرد أن يتحكم في السلوك بسهولة، ومن ناحية أخرى فقد طبقت كلمة (الانتباه) على العمليات التي تحدد أي من العناصر التي تحدث في المحيط والتي تولد إثارة وتحدث تأثيراً فعالاً في السلوك، بينما وصفها الآخرون بأنها عمليتان مترابطتان (بدير، 1993)

ولو رجعنا قليلاً لرأينا إن النظرية المعرفية التي كان من روادها «بياجيه Piajet» و «برونر Bowner» و «فيكوتسكي Vygotisky: الذين أدرجوا هذه العملية ضمن العمليات النمائية والإدراكية التي يمر بها الفرد في كل مرحلة من مراحل تطوّره وبشكل خاص تركيز الانتباه الذي يظهر في المرحلة الثانية من مراحل النمو المعرفي (مرحلة ما قبل العمليات

Preopreational، لوجدنا أنها تركز على بُعد واحد فقط ثم يتطوّر بعد ذلك في المراحل الأخرى (Chauhan. 1995).

فيمكن أن نصف جانبي الانتباه بلغة المعرفيين على أساس مشكلتين الأولى هي الكم من المعلومات التي تنقل من المصادر الخارجية (البيئة)، أو الداخلية (مثل الأفكار) إلى السلوك نفسه بحيث لا يتغير هذا السلوك حتى وإن حدثت تغيرات بيئية على أن يكون الكائن في قمة يقظته لأدق التفاصيل التي تحدث في بيئته الداخلية أو الخارجية (سركز وخليل، 1996)، والمشكلة الثانية هي في قدرة الكائن على انتقاء ونقل المعلومات المراد نقلها (بدير، 1993).

ولقد كانت لتجربة شيري (Cherry 1953) الأثر الكبير في فتح آفاقاً علمية واسعة مهّدت لظهور نظريات ونماذج مختلفة في موضوع الانتباه عندما قام بإعطاء المفحوصين رسالتان سمعيتان مختلفتان عن طريق سماعات الأذن في آن واحد، كل رسالة في أذن، وطلب منه أن يركّز انتباهه إلى إحدى الرسالتين من خلال تزويد محتوى الرسالة مع إهمال الرسالة الأخرى، وتوصّل شيري إلى أن الرسالة غير المنتبه لها تبدو وكأنها مهملة تماماً (Robert. 1977).

وكانت لنتائج هذه التجربة ظهور العديد من النظريات حول تفسير الانتباه منها:

1. نظرية المصفاة (Filter Theory) لبرودبنت (Broadbent. 1958)

(الأنموذج الميكانيكي)

إن الأساس لهذه النظرية هو انتباه الإنسان للمثيرات والمعلومات القادمة عبر القنوات الحسية محدد وانتقائي حيث توجد مصفاة داخل الإنسان تحذف أو تبعد المثيرات (المنبهات) التي لم ينتبه لها (Margaret. 1994).

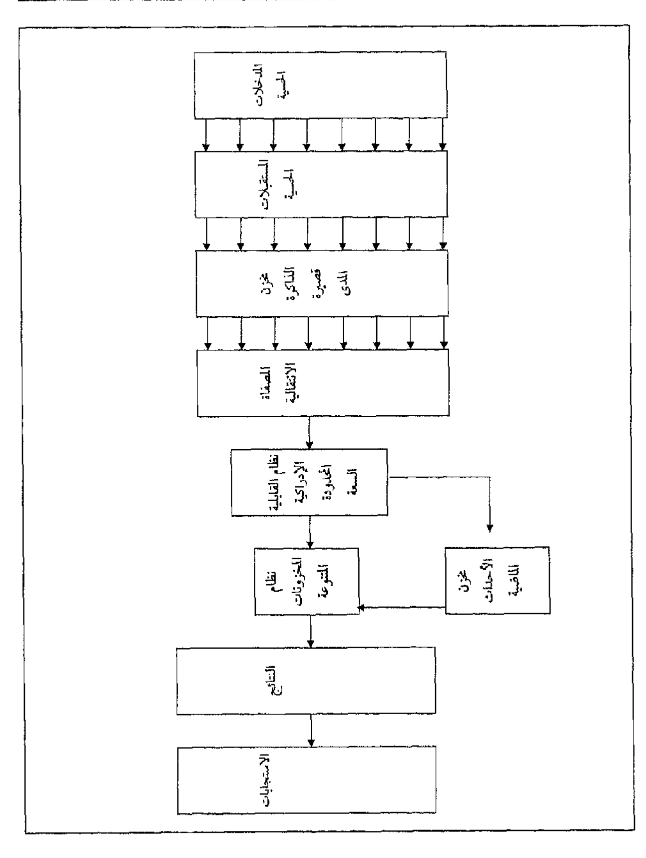
ويوضّح برودبنت نظريته هذه فيمثل عملها من خلال أنبوب يشبه الحرف (y) والذي يشير إلى أن نمطاً واحداً من المثيرات هو الذي يمر عبر الأنبوب في لحظة واحدة، وإن دخول مثيرين في اللحظة الواحدة يعني استقبال واحد وإهمال الآخر (محمود وعيسى، 1985).

ويقصد بالمصفاة وجود شيء يشبه الغربال يتوسط بين ذاكرة الأثر وهي الذاكرة التي لا تبقى فيها المنبهات التي يستقبلها الكائن الإنساني أكثر من ثانيتين، وبين الذاكرة قصيرة المدى وهي الذاكرة التي لا تبقى فيها المنبهات أكثر من عشرين دقيقة تقريباً، وهذا الغربال مهيأ ليسمح بدخول بعض المعلومات من الأثر إلى الذاكرة قصيرة المدى، وعادةً ما تكون هذه المعلومات ذات أهمية للفرد. ولكي يبرهن (برودبنت) على ذلك أشار إلى أن الأفراد لا يستطيعون التقاط أسماءهم ضمن مجموعة كبيرة من الأصوات (تريفرز، 1980) (أبو جادو، 2000).

فالانتباه مصفاة (Filter) لتصفية المعلومات عند نقاط مختلفة في عملية الإدراك، والإنسان يركّز ببساطة على ما يريد رؤيته ويرتبط بالخبرة دون استعادة مباشر للأحداث المنافسة (دافيدوف، 1988).

الأسس التي توضّح هذه النظرية هي

- تحديد حجم المعلومات التي يستلمها الفرد بوساطة النظام الإدراكي عبر الحواس عن طريق تصفيتها أو تنقيتها أو اختيار البعض منها.
- إن المستقبلات الحسية تستلم المثيرات المختلفة (سمعية، بصرية... الخ)، وترسلها إلى مخزن الذاكرة قصيرة المدى بعد تحليلها وتبقى لمدة قصيرة ثم تنتقل إلى جهاز المصفاة الانتقائي.
- تقوم المصفاة الانتقائية بمجموعة من عمليات التحليل المركزي من رموز (أي الأخذ بالمعلومة أو إهمالها).
- تنتقل المعلومات بعد معالجتها من هذه المصفاة إلى جهاز النظام الإدراكي وهذا الجهاز يشابه عمل وحدة المعالجة (c p u) في الحاسوب (Linser. 1979). والشكل التالي يوضّح الأنموذج الآتي:-



الأنموذج الميكانيكي لبرودبنت (النعيمي، 1999)

2. نظرية ترايسمان (Treisman Theory. 1960) (أنموذج الانتقاء المبكر)

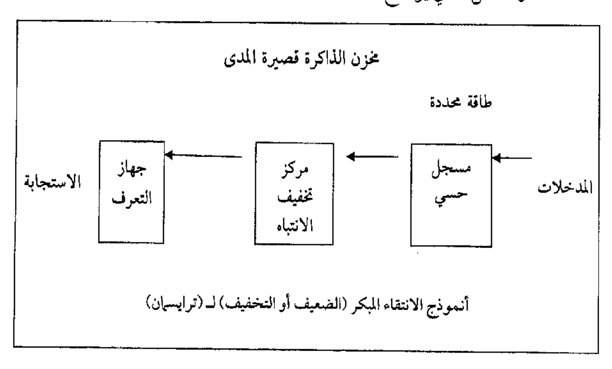
كان الأساس الذي استندت عليه ترايسمان في تفسير نظريتها عام (1960) هو من الممكن أن تمر بعض من المعلومات غير المنتبه إليها من المصفاة عبر القناة.

ولذلك فإن الأسس التي توضح هذه النظرية هي ما يلي:

إن المصفاة الانتقائية لا تعمل بطريقة الكل أو اللاشيء بل أن هناك احتمال قائم في أن بعض المعلومات غير المنتبه لها يمكن أن تمر عبر هذه المصفاة.

إن مفهوم المصفاة يكون فيه نوع من الاحتمال أي أن احتمال نسبة عالية من المعلومات في القناة المنتبه لها سوف يتم الانتباه إليها والتعرّف عليها، ونسبة قليلة من المعلومات في القناة غير المنتبه لها سوف يتم الانتباه لها والتعرّف عليها أيضاً.

صنفت ترايسمان الانتباه الانتقائي إلى مستويين الأول يعتمد على وجود القنوات الحسية المحددة للمعلومات، والمستوى الثاني يعتمد على تعرف معاني هذه المعلومات قبل رفضها أو قبولها، أي أن الجزء المهم من المعلومة يكون باتصال مباشر مع الذاكرة، أما المعلومة غير المهمة فإنها تخفف تماماً لذلك سمي (أنموذج الانتقاء المبكر) ((Linser. 1979 AESM)) والشكل التالي يوضح ذلك.



أنموذج الانتقاء المبكر (الضعيف أو التخفيف) لـ (ترايسمان)

3. نظرية نايسر التحليل بواسطة التركيب (Neisser. 1967)

يرى نايسر إن أكثر السلوك هو نتيجة لمرحلتين متتابعتين من معالجة المعلومات المرحلة الأولى هي مرحلة ما قبل الانتباه (Preattentive) التي تتحدد فيها الخصائص والسمات الكلية للمثيرات، فمثلاً يمكن عزل شكل معين عن أرضيته ويعني هذا الاكتشاف (Detected) قد حصل من دون التعرّف (Recognized) في عملية فصل الشكل عن أرضيته. أما المرحلة الثانية من مراحل معالجة المعلومات فهي مرحلة التحليل بوساطة التركيب (Analysis-by-stynthesis)، وهذه العملية البنائية هي ما يسميها بآلية أو ميكانزم الانتباه. وبيّن نايسر إن عملية الانتباه (التحليل بوساطة التركيب) يمكن أن تركز بصورة كاملة على قناة واحدة بغض النظر عن المعلومات الواردة في القناة الأخرى، أي أن عملية معالجة المعلومات الواردة تتحدد في القناة المتنبه لها فقط مع إهمال المعلومات الواردة في القناة الأخرى (Dominic. 1975).

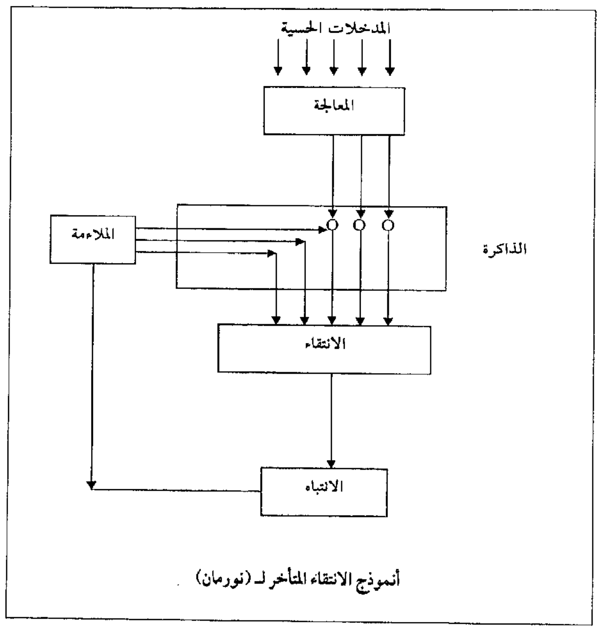
ويذكر نايسر في هذا الصدد، إن استماع الفرد إلى رسالتين أو مثيرين في وقت واحد ومن أماكن مختلفة أو من قبل شخصين مختلفين يكون ما يدعى بالحديث الداخلي إذ يتمكّن من تمييز الاختلاف بين صوتيهما أو يكون الاختلاف في علو الصوت فقط وهذه العملية يسميها «عملية التركيب بوساطة التحليل»، وهذه العملية البنائية تتضمن توليد وتركيب سلسلة من وحدات لغوية تساعد في فهم وإدراك هذه المثيرات، أما المثيرات الأخرى القادمة من القناة غير المتنبه لها فإنها تهمل ولا تعنى عملية التحليل بوساطة التركيب بكمية المدخلات وإنما تعنى فقط بالمعنى (Linser. 1979:81-83).

4. نظرية نورمان موديل الانتقاء المبكر (Norman. 1968)

ترى نظرية نورمان بأن المعلومات يتم التعرف عليها قبل حدوث عملية الانتباه إذ تتلقى معالجة إدراكية (تحليل) من خلال إثارة (Excite) دلائلها وتمثيلاتها في الذاكرة، وأن عملية الانتباه تحصل من خلال انتقاء المعلومات التي يتم التعرف عليها والتي تلقّت معالجة تحليلية في الذاكرة، فالمدخلات التي تستقبل ترسل حيث تحصل عملية التعرّف

(Recognize) من خلال تحليل وتأويل دلالاتها وتمثيلاتها، وبعد أن تتم عملية التعرف يحدث الانتباه لمعلومات منتقاة (Dominic. 1975).

ويمكن القول إن الإنسان يقوم باستقبال المثير والتعرّف عليه من خلال الإفادة من معطيات الذاكرة وبعد ذلك يقوم بانتقاء المعلومات التي سوف ينتبه لها من خلال المصفاة الانتقائية التي تنتقي المعلومات المهمة فقط، ويسمى نموذج نورمان أيضاً بـ(موديل الانتقاء المتأخر) (Late Selection Model)، إذ أن المعلومات تتلقى معالجات إدراكية وتحليلية ومن ثم تتم عملية الانتباه الانتقائي (Baron. 1980). والشكل التالي يوضح هذه النظرية.



أنموذج الانتقاء المتأخر لـ (نورمان)

5. نظرية بوزنر وسنايدر (Posner & Snyder. 1975)

طوّر كل من بوزنر وسنايدر مفهوم التفريق بين العملية الذاتية (التلقائية) للانتباه (Automatic Process)، وبين الانتباه الشعوري (Conscious Attention)، واقترحا ثلاث معايير عملية يتم من خلالها عد عملية الانتباه تلقائية (Automatic) وهذه المعايير هي:-

- أن يحصل الانتباه من دون قصد (Intention).
- أن لا تحصل أية إثارة للوعي الشعوري.
- أن يحدث تداخل بين الانتباه ومع أي فعالية أو عملية عقلية.

فقد ربط بوزنر العمليات التلقائية للانتباه مع مفهوم المسلك النفسي (Psychologi-cal Pathway) الذي يعرفه بأنه نمط الترميز (Coding) الداخلي وارتباطاته أو علاقاته (Connection) التي تنشط بصورة تلقائية من خلال عرض المثيرات واقترح أيضاً أن الفعالية التلقائية تكون للتعلم الأول (السابق) (Posner. 1978)، وبالمقابل فإن الانتباه للشعوري يمكن أن يستعمل بطريقة مرنة تماماً في بعض مراحل معالجة المعلومات (Infor-mation Processing).

وقد أشار كير (Kerr. 1973) إلى أن الانتباه الشعوري يمكن أن يستعمل في استجابة معرفية مهمة مثل استرجاع المعلومات من الذاكرة أو افتراض مفاهيم، ويمكن أن يطبق في العمليات التلقائية بصورة أقل نجاحاً، فالخصائص الأكثر أهمية في الانتباه الشعوري هي القابلية أو السمة المحددة (Limited Capacity) التي تنطوي على جانبين مهمين في الأداء هما المدى الضيق (Narrow Wrange) للخبرات الشعورية في أية لحظة، والتقليل أو التنقيص (Decrements) في الأداء والذي يظهر عندما يحاول المفحوص أداء مهمتين في آن واحد (Kerr. 1973: 14).

وبموجب هذه النظرية فإن الانتباه يكون على مستويين: الأول مستوى العملية التلقائية إذ يتسم الأداء فيها بالسرعة بسبب وجود ما يشابهها في الذاكرة، ومستوى الانتباه الشعوري الذي يتسم فيه الأداء بالبطء النسبي مقارنة بالمستوى الأول (Michael. 1982).

6. نظرية شفرين وشنايدر (Shiffrin & Schneider. 1977)

إن الأساس في هذه النظرية يتعلق بعملية السيطرة والعملية التلقائية للانتباه، إذ حاولت هذه النظرية الجمع بين الانتباه الانتقائي والذاكرة قصيرة المدى.

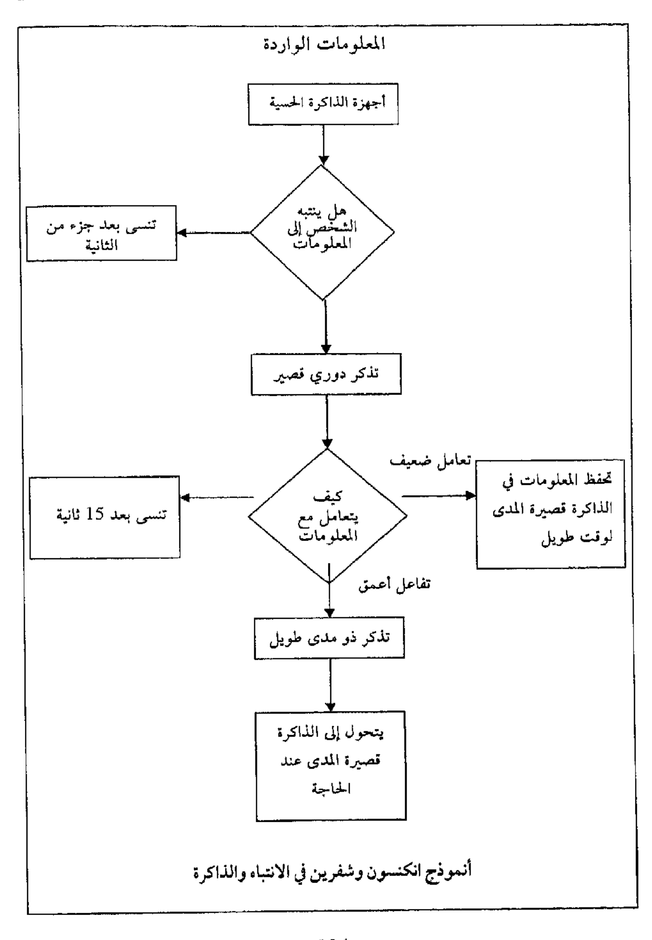
الأسس التي توضح هذه النظرية

1. تؤكد النظرية على أن هناك نوعان من العمليات العقلية الخاصة بالانتباه الأولى: عملية السيطرة (تستلزم انتباهاً عالياً ولكنها بطيئة) والثانية: العملية التلقائية (تستلزم انتباهاً عالياً ولكنها سريعة).
2. الأداء في مستوى العملية الانتباهية يحصل بسهولة وذلك لتعوّد الفرد على نمط معين من المثيرات المعروضة (رؤية الضوء الأحمر للسائق).
3. بقاء المعلومات التي يتلقاها الفرد عبر الأجهزة الحسية في الذاكرة، مما أدى إلى ظهور نموذج شفرين وانكنسون (1977) الذي يؤكد على عاملين: هما الانتباه للمعلومات المنتقاة من خلال الأجهزة الحسية والكيفية التي يتم من خلالها التعامل مع تلك المعلومات.

إن المعلومات التي تدخل إلى جهاز الذاكرة الحسية (المخزن الحسي)، والتي يتم انتقاؤها من خلال الحواس سوف يختفي بعد جزء من الثانية ما لم ينتبه إليه.

إن عمل جهاز الذاكرة بعيدة المدى هو تحليل وتفسير وإضفاء المعاني والرموز وربطها بأفكار ومعلومات أخرى موجودة ففي هذا الجهاز سابقاً بعد أن يتم التعرّف عليها من جهاز الذاكرة قصيرة المدى.

أما عمل جهاز الذاكرة قصيرة المدى فهو تحليل وتمثيل وترميز المثير من خلال عملية التعرّف ليصبح فعالاً ونشطاً عندما يدخل إلى جهاز الذاكرة بعيدة المدى (Linser. 1979). والشكل التالي يوضح ذلك.



أنموذج انكنسون وشفرين في الانتباه والذاكرة

7. نظرية تريسمان وكلاديا (Trisman & Gelade، 1981) توحيد السمات

تسمى هذه النظرية توحيد السمات، وهي تشبه في خطواتها العامة نظريتي بوزنر وشفرين، وشنايدر، إذ تميز بين مرحلتين من عمليات الانتباه تستند فيها على عمليات إدراكية (Perceptual Processing)، المرحلة الأولى تسمى بمرحلة عمليات ما قبل الانتباه (Preattentive Processing)، التي يتم من خلالها التسجيل الآلي أو التلقائي لسمات المثيرات الموجودة في المجال وهذه العملية تحدث في أدنى مستوى من الفعالية العقلية ولا تحتاج إلى جهود حتى أن الفرد ربما لا يعي (Nataware) ما قام به من فعل، أما المرحلة الثانية فهي مرحلة تركيز الانتباه (Focused Attention) التي تتضمن سلسلة من العمليات التي يتم من خلالها تحديد السمات البارزة وإدراكها للمثير ضمن محيطه الكلي، ويقصد بالسمات البارزة في هذه النظرية (القيمة المحددة على بُعد Dimension) التي تحلل من خلال بعض المدركات المستقلة وظيفياً (Margaret، 1994).

من خلال ما تقدّم يمكن أن نستنتج أن هناك تفسيرات مختلفة لتشتت الانتباه نستخلص منها:-

1. إن المعلومات المفيدة فقط هي التي تسمح بالمرور عبر المصفاة، وإن للإنسان قدرة محددة على الاستيعاب لكم معيّن من المعلومات، فإذا زادت المعلومات عن القدرة الاستيعابية للفرد حدث لديه تشتت الانتباه، وطبقاً لنظام (الكل - أو- واللاشيء) فإذا زاد عدد المنبهات زادت الأهمية المتساوية بالنسبة للفرد فأما أن يستوعبها، وأما أن يهملها (لا يفهمها أو يدركها أو ينتبه إليها) إذا كانت كثيرة وفوق طاقته الاستيعابية (وهذا ما فسرته نظريتي برودبنت ونورمان).
2. إن المعلومات في الرسالة غير المنتبه لها لا تختفي، وإنما تضعف أي لا تحلل بصيرة كاملة عند زيادة عدد المثيرات، وبمعنى آخر إن زيادة عدد المثيرات لا يلغي الانتباه تماماً، وإنما يضعفه وقد قَبِل برودينت تعديل تريسمان لاحقاً، ووجّه هذا التعليق من قبل تريسمان إلى نظرية برودبنت.

3. يحدث تشتت الانتباه عندما يزداد عدد المثيرات وأهميتها، ذلك أن القدرة التحليلية للذاكرة تعمل مع المثيرات الداخلة للذاكرة والمتوازية بطريقة تزيد ضعفاً كلما زادت عدد المثيرات المتوازية (طبقاً لنظرية نورمان).
4. ونقصد بالمتوازية هي المثيرات المتساوية في أهميتها وزمن تقديمها، أي أن الذاكرة يضعف تحليلها للمثيرات وبهذا يحدث تشتت الانتباه (بحسب ما جاء في نظرية نايسر).
5. إن المعلومات الواردة إلى الذاكرة تنقيها الحواس – فإذا لم يحدث هذا الانتقاء حدث تشتت الانتباه، إذ تدخل إلى جهاز الذاكرة الحسية أو المخزن الحسي على شكل انطباع حسي أو أثر عابر، وهذا الانطباع أو الخيال العابر سوف يختفي بعد جزء من الثانية ما لم ينتبه إليه (وعلى وفق ما جاءت به نظرية شفرين وشنايدر).
6. إن الانتباه يحدث عندما يتم التسجيل الآلي أو التلقائي لسمات المثيرات التي يستقبلها الإنسان، لذا إن لم تتوضّح هذه السمات وتتشابك فيما بينها لتعدد المثيرات فإن تشتت الانتباه يحدث حين ذاك (وعلى وفق ما جاءت به نظرية تريسمان وكلاديا).
7. وتركز البحوث الحديثة في الانتباه على عدة قضايا هامة تشمل:
   - دور المعالجة التلقائية Automatic Processing والانتباه.
   - الوعي.
   - الآليات العصبية الداخلية المرتبطة بعلم نفس الانتباه.
   - الانتباه الانتقائي ومعالجة المعلومات من جانب الخبراء.

(سولسو، 1996، ص 199).

8. أما المعالجة التلقائية فقد استخدمها لابيرج (Labarge. 1976) لتفسير آثار الانتباه. فالإنسان كثيراً ما يواجه بعدد لا يحصى من المنبهات أثناء مشاركته في أنشطة مختلفة، فحين تقود سيارة قد تنظر في الوقت نفسه إلى خريطة للطرق وقد تأكل شيئاً أو تلبس نظارة، وبلغة توزيع الجهد (Allocation of Effort) فإنك توجّه قدراً من الانتباه للقيادة أكبر مما تعطيه للأنشطة الأخرى ولكن بعض (الانتباه) يخصص للأنشطة

الأخرى. ويبدو أن الأنشطة التي نمارسها كثيراً تصبح تلقائية آلية Automatic لذلك فإن أداءها لا يتطلب إلا قدراً من الانتباه أقل مما تطلبه ممارسة أنشطة جديدة، أو تلك التي لا نمارسها إلا قليلاً. لذلك.

9. تحدث العملية التلقائية دون قصد Intention.

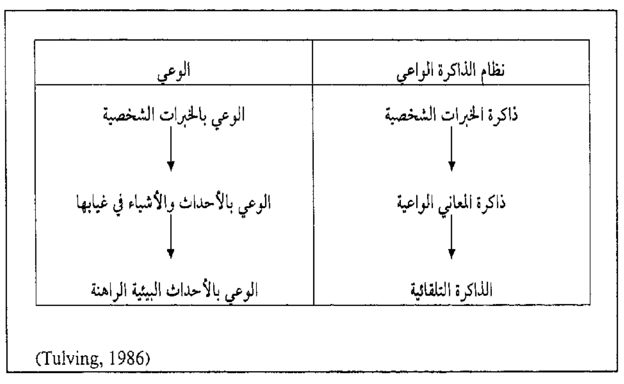
10. العمليات التلقائية لا تخضع لرقابة الوعي.

تستنفذ العمليات التلقائية قليلاً (أو لا تستنفذ) من مصادر الوعي، فنحن نستطيع قراءة كلمات أو ربط أحذيتنا بدون أن نعير مثل هذه الأنشطة تفكيراً فإنها تتم تلقائياً وبدون جهد.

11. أما الوعي Consciouness فقد اعتبره وليم جيمس (Wiliam James 1890) بمثابة وسيلة انتقاء شيئاً من بين عدة منبهات كثيرة، ويتم إبراز المنبه المختار والتركيز عليه بينما يتم طمس الأحداث الأخرى. وقد اعتبرها فونت وتتشنر (Wundt and Tetchner) فكرة استغراق الوعي للعقل. كما فسرها فرويد Freud إن عمليات الوعي لها أثر عميق على السلوك الإنساني والأفكار الواعية.

والآن ينظر إلى الوعي باعتباره إدراك Awareness الأحداث والمنبهات في البيئة.

هناك بعض التصورات التي قام ببنائها تولفنج Tulving الذي افترض أن هناك ثلاثة أنواع من الوعي لدى الإنسان: الوعي بالأحداث البيئية الراهنة Anoetic والوعي بالأحداث والأشياء في غيابها noetic والوعي بالخبرات الشخصية autonoetic ويرتبط كل نوع من هذه الأنواع بواحد من ثلاثة أنواع للذاكرة هي ذاكرة الخبرات الشخصية episodic وذاكرة المعاني (الدلالية) semantic والذاكرة التلقائية (الإجرائية) procedural والشكل التالي يوضح العلاقة بين نظم الذاكرة وأنواع الوعي.



الوعي	نظام الذاكرة الواعي
الوعي بالخبرات الشخصية ↓ الوعي بالأحداث والأشياء في غيابها ↓ الوعي بالأحداث البيئية الراهنة	ذاكرة الخبرات الشخصية ↓ ذاكرة المعاني الواعية ↓ الذاكرة التلقائية

(Tulving, 1986)

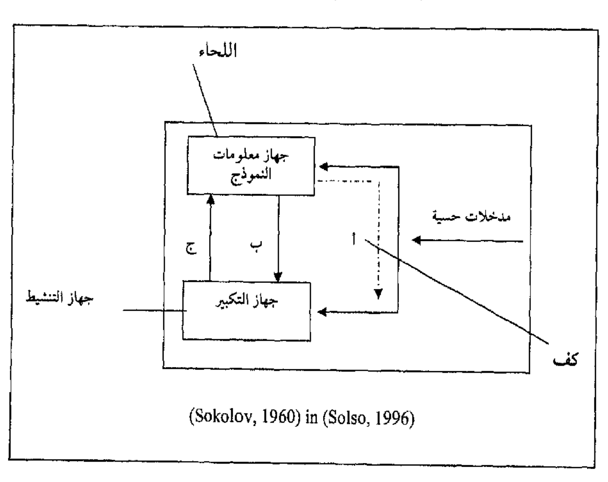
لقد أثبتت الدراسات وبحوث الوعي في وجود نوعين من الوعي يعملان: أحدهما للوعي باللغة ومعالجتها في النصف الأيسر. والآخر للوظائف المكانية في النصف الأيمن. وقد برهن أورنشتين ornstien على أن ارتقاء أحد نصفي المخ أكثر من الآخر قد يفسر بعض الفروق بين الأفراد في الأداء العقلي، فبعض الأفراد يظهرون قدرة لفظية verbal ability غير عادية بينما يتفوّق آخرون في العلاقات الميكانيكية والمكانية.

وقد برهن أورنشتين على أن الثقافات الغربية تميل إلى التركيز على التفكير المنطقي logical thinking والقراءة والمعالجة اللفظية للمعلومات، بينما تهتم ثقافات أخرى وخاصة الشرقية – بشكل مختلف من الوعي يعتمد على الحدس intuition والاستبصار insight.

الأساس العصبي المعرفي للانتباه/ هناك اتجاهاً هاماً جديداً في علم النفس المعرفي هو المعرفية العصبية neurocognition ساهم في ظهوره الاكتشافات الهامة في علم الأعصاب وعلوم الحاسوب أو انتشر إلى كل مجالات علم النفس المعرفي بما في ذلك الانتباه. فقد تمت دراسة الانتباه من منظور التنشيط والاعتياد بهدف الكشف عن العلاقة بين أجزاء من المخ وآليات الانتباه والأسس العصبية للانتباه والتي تتعلق بزيادة تدفق الدم في المخ في حالات

زيادة اليقظة. وإحدى هذه الدراسات كانت على يد العالم سوكولوف (Sokolov, 1963) في الاتحاد السوفييتي، الذي أوضح باستخدام تسجيلات النشاط الكهربي للمخ، إن نشاط المخ يختلف خلال عملية الاعتياد فمع تكرار تقديم المنبه (مثل: تكرار نغمة ذات ذبذبات عشرات المرات) يختفي نمط الاستثارة لنشاط المخ الكهربي، إذ يظهر على المفحوص رد فعل معاكس للانتباه، حيث تغلبه النوم، أي نقصان الانتباه. كما أن الاعتياد يعتمد إلى حد كبير على اللحاء (Cortex).

ومن ناحية أخرى فإن عدم الانتظام في أي من شدة المثير ومعدّل تردده قد يعيد تنشيط آليات الانتباه. كما في الشكل التالي (Sokolov, 1960) in (Solso, 1996)



(Sokolov, 1960) in (Solso, 1996)

تشتت الانتباه

يختلف الرضع في قابليتهم للتشتت، فعندما ينظر الرضيع إلى شيء ما أو يسمع، يحاول الوصول إليه، فإن المشاهد أو الأصوات الجديدة قد تؤدي أو لا تؤدي إلى تشتت انتباهه، وقد يتوقف طفل السهل التشتت عن الرضاعة إذا ما جذب انتباهه شيء ما، ومع نمو الطفل يتعلم كيف ينتقي المنبهات وأن لا يلتفت إلى الأمور غير المناسبة سواء بالسمع أم بالنظر، ويزداد الانتباه الانتقائي عادة بزيادة العمر العقلي، إن معدل طول فترة الانتباه هي (7) دقائق تقريباً لطفل السنتين، و (9) دقائق لطفل الثلاث سنوات، و (12) دقيقة لطفل الأربع سنوات، و (14) دقيقة تقريباً لطفل الخمس سنوات و (18) دقيقة تقريباً لطفل (7-8) سنوات تقريباً، فطفل السنتين الذي يلعب بلعبةٍ ما ولمدة نصف ساعة يمتلك مدى انتباه طويل، أما إذا كان لا يستطيع اللعب بها لأكثر من بضع دقائق فهذا يشير إلى مدى انتباه قصير (شيفر وميلمان، 1996).

إن الطفل المشتت الانتباه ينتقل من لعبة إلى أخرى ومن نشاط إلى آخر، ولا يكمل ما يبدأ به من عمل، ولا ينهي المهمات المطلوبة منه، وينسى أين يضع الأشياء، وينشغل بأي حدث جديد وما يحير الآباء، إن طول فترة الانتباه تعتمد على نوع المثير، ويقاس مدى الانتباه عن طريق طول الفترة الزمنية التي تنقضي في القيام بمهمة ما (جلجل، 2000: 37).

والانتباه الحقيقي يقاس بمدى ملائمة الاستجابة، إذ أن نسبة (5- 10%) من الأطفال يعانون من ضعف الانتباه وقصر مدته، وأن طفل السادسة لا يستطيع أن يلم بمجموعة من الأفكار التي تكون كلاً واحداً ما لم تكن ضئيلة العدد وبسيطة التركيب، فمن الصعب عليه أن يستوعب أمراً من أربعة تكوينات مثل افتح الباب واذهب إلى الغرفة واغسل يديك وأطفئ الأنوار ثم ابحث عن القلم، وغالباً ما يغفل عن عنصر أو اثنين من هذه المكونات بسبب قصر مدى الانتباه وليس بسبب عدم التذكر (شيفر وميلمان، 1996).

وتتزايد قدرة الطفل على الانتباه الإرادي في عمر (7 – 11) سنة، لذا فقد وجّه العلماء بوجوب تدريب الطفل على الانتباه عندما يبلغ هذا السن وتوجيه انتباهه إرادياً لفترات (منصور والشربيني، 1998).

إن للطفل العادي إدراكٌ بصري وسمعي أي له القدرة على استقبال الأصوات والمناظر وفهم معناها ثم الاستجابة لها بشكل مناسب، أما الطفل المشتت فإنه يعاني من ضعف قدرته على تمييز العلاقات بين الشكل والخلفية، فعندما يتحدّث المعلم عن وجود أصوات أخرى فيصعب على هذا الطفل تركيز انتباهه إلى صوت المعلم على أنه المنبه الأساس، ويعدّ باقي الأصوات على أنها خلفية ليست بذات علاقة مع الصوت الأساس، وكذلك في التركيز البصري فقد يعجز الطفل في التركيز على الأجزاء الهامة في بيئته وأن الطفل الصغير المشتت الانتباه لا يستطيع متابعة الإصغاء، إذ يبقى معتمداً على التعليمات الخارجية وبهذا لا يتمكن من إتمام عمل ما بمفرده ولا ينهي ما بدأ به، فهو بحاجة إلى دعم وتشجيع مستمرين (جابر، 1996: 68).

إن عدم الإحساس بالأمن والشعور بعدم الكفاءة يؤديان إلى ضعف الانتباه، وعدم القدرة على مقاومة التشتت (شيفر وميلمان، 1996: 31).

ويذكر (العوضي وعودة) بعض الأعراض للطفل المشتت الانتباه فهو يتصف بما يأتي

1. لا يهتم بالدرس.
2. لا يستطيع أن يمكث فترة بدون التحدّث مع زميله، ويحدث ذلك عندما يكون الطفل:
   - متعباً ومرهقاً.
   - شاعراً بالنعاس أو الجوع.
   - غير راغب بموضوع الدرس.
   - شاعراً بصعوبة المادة وعدم الاستعداد لها.
   - قلقاً ومهموماً وتراوده أحلام اليقظة.
   - فاقداً للتعزيز.
   - مهملاً من قبل المعلّم.
3. غير محترم ويعاني من مشكلات عائلية ومالية.
4. يعاني من سوء علاقاته الاجتماعية مع الآخرين.

(العوضي، 1987: 171) (عودة: 1994: 24- 25).

وحدد باركر عوامل عدة تؤثر في تشتت الانتباه (Parker. 1988) وهي

أولاً: العوامل الداخلية وتشمل

1. العوامل الجسدية والفيزيولوجية: كالتعب، والإرهاق، والنعاس،والجوع، والعطش، واضطرابات الغدد والأجهزة الجسمية، وسوء التغذية (Barker. 1988).
2. عوامل نفسية: مثل عدم الرغبة، والنفور من الموضوع، والقلق، ومشاعر النقص والذنب والاضطهاد، والانشغال بأمور أخرى، وأحلام اليقظة، والصراع الأسري.
3. عوامل عقلية وذهنية: مثل صعوبة الموضوع، وعدم الاستعداد، وعدم اتقان المتطلبات الأساسية للمواضيع الدراسية،أو المهمة المستهدفة، أو غموض الأفكار وتشابكها.

ثانياً: العوامل الخارجية

لقد أضاف هاربرد (Harbbered:1994) عوامل خارجية تؤثر في الانتباه وتؤدي إلى تشتيته وهي:

1. العوامل الاجتماعية والثقافية: مثل المشكلات العائلية بين الوالدين، والمشكلات المالية، وعدم احترام الفرد من قبل الآخرين، وسوء العلاقات الاجتماعية مع الآخرين، وغياب التعزيز، والاهمال خاصة من المعلم.
2. العوامل البيئية: مثل شدة الحرارة والبرودة، والضوضاء، وسوء التهوية (PP: 52-53)

تفسير تشتت الانتباه

يوضح النابلسي (1996) إن هناك فعاليات كثيرة جداً حول بعض الأشخاص بحيث لا يمكنهم تركيز إنتباههم لمدة طويلة على أي حدث فهم مشغولين جداً في محاولة فهم أي شيء بحيث يحسون بالتعب بسرعة، ويشعرون بانهم لا يستطيعون إستيعاب أي معلومات أخرى لأن أنظمتهم الإدراكية محملة بحمل زائد عندما يواجه بعض الأشخاص أحداث كثيرة خلال فترة زمنية قصيرة لكن إذا استمرت مواجهة هذه الأحداث لفترة زمنية طويلة سيكون الضغط أكثر مما يتحمله الشخص (فوق طاقة الشخص)، فربما يغضب أو يبدأ بالبكاء أو قد تصيبه أمراض جسدية (النابلسي، 1996: 75-76).

وعندما ينخفض ضغط الأحداث يرجع الشخص إلى حالته الطبيعية فيكون بإمكانه تركيز إنتباهه بدقة أكبر، ويشير هولمز وماسودا & (Holmes 1972 Moasoda)، في الحياة السريعة التغيير تكون هناك احتمالية في أن عدد من الناس سيعانون من الحمولة الادراكحسية الزائدة، وسيحتاجون إلى مساعدة في تصنيف ما ينبغي أن يتنبهوا إليه وما يهملوه بسبب كونه غير متصل بالموضوع أو مفيد أو غير مفيد، ويعتمد ما يحصل لنا من خلال العمليات الإدراكحسية على عوامل مختلفة مثل التجربة والإحتياجات والإنتباه وهي على النحو الآتي:

تنظيم البيئة وتقليل المشتتات- ويكون ذلك عن طريق

1. زيادة جاذبية المثير الذي يجب على الطفل أن ينتبه له.
2. تقليل المثيرات أو المنبهات غير المهمة.
3. إعطاء مهام وواجبات بيتية ومدرسية محددة وليست عامة وبوقتٍ قصير.
4. إعطاء فترات محددة مسبقاً للراحة أو اللعب.
5. زيادة الوقت المخصص للقراءة تدريجياً مع تزايد قدرة الطفل على الإنتباه لفترة أطول (Statts. 1971:21).
6. أن ينبته الطفل إلى نماذج مثل (الوالدين، المعلم) يتعلم منها التأمل والتركيز والإصغاء على الجوانب الهامة في السلوك المراد تقليده (جلجل، 2000: 135).

تعزيز إطالة فترة الانتباه

وذلك بتعزيز استجابات الطفل كلما ازدادت فترة الإنتباه بغض النظر عن النتيجة إذا كانت خاطئة في البداية ويمكن للمعلم القيام بإجراءات عدة لتعزيز فترة الانتباه منها:

1. التنافس في الانتباه بين مجموعتين كأن يقسم الصف إلى مجموعتين ويجعل حالات عدم الانتباه التي تصدر عن أي طفل في المجموعة وتوضع علامات(؟) في لوحة توضع أمام الصف، والمجموعة التي تحصل على أقل نقاط تكافأ وهذا بدوره يؤدي إلى تحسين إنتباه الصف بكامله(حمدي، 397:1988).

2. الاستعانة بزملاء الطفل لزيادة سلوك الانتباه من خلال جلوس الأطفال المشتتي الانتباه بجانب الطفل العادي ويتم تعزيز الاثنين عندما يقوم زميلهم بالانتباه للمعلم أو المهمات المعطاة له (ابراهيم، 932:1993).
3. التدريب على مهارات الاتصال بحيث يتم تدريب الأطفال على أخذ أدوار المتحدث والمصغي والملاحِظ، إذ يقوم المتحدث بطرح الموضوع والمصغي بتلخيصه وطرح الأسئلة والملاحِظ بمتابعة مدى الحفاظ على الموضوع، ويعطى لكل منهم دقيقة واحدة.
4. الانتقال بين الشكل والخلفية إذ يطلب من الطفل أن ينظر إلى لوحة مثبتة على الحائط وأن يصف ما يرى ثم يطلب منه أن يصف إطار اللوحة ثم يعود ليصف اللوحة وهكذا .(Patterson. 1975: 369-379)
5. انتقاء المثيرات السمعية المناسبة، إذ يقوم الطفل بالإستماع إلى مادة تعليمية تخصه على شريط مسجل وفي الوقت ذاته يستمع لمادة أخرى لا تخصه ثم يطلب منه أن يتابع المادة التعليمية على الشريط الأول دون الانتباه لمادة الشريط الثاني (ابراهيم، 98:1993).
6. الملاحظة والتمييز ويتم ذلك باستخدام بعض الألعاب على شكل مسابقة ثقافية بين فريقين مثل الفروق بين صورتين لكلمتين وتشخيص الكلمة الشاذة.
7. التدريب على الضبط الذاتي إذ يطلب من الطفل أن يتخيل نفسه على مائدة طعام ويذكر تفاصيل ثم ينتقل إلى تخيل نفسه في غرفة الصف ويتخيل أحد المدرسين وهو يشرح مادة دراسية معينة لمدة (20) ثانية لكل موضوع تخيله (حمدي، 30: 1988).
8. ويشير باترسن Patterson إلى استعمال تقنية الاسترخاء والتدريب على التنفس العميق للأطفال بحيث تصبح عملية الانتباه أكثر تلقائية (وفعالية)، وأن التدريب على الاسترخاء العضلي فعالاً عند الأطفال سريعي التشتت، واستخدام أسلوب الحديث مع النفس لتوجيه سلوكهم بحيث يمكن للطفل أن يفكر بها ويمارسها في مواقف مختلفة (patterson, 1975:369-378)

الفصل الخامس

5



الإدراك

- مقدمة
- الإحساس والأدراك
- نظريات الإدراك
- خصائص الإدراك
- أبعاد عملية الإدراك
- مبادئ التنظيم الإدراكي
- نماذج الإدراك
- العوامل التي تؤثر في الإدراك

5 الإدراك (Perception)

مقدمة

موضوع الإدراك من المواضيع ذات الأهمية لدى علماء النفس المعرفيون بشكل خاص، فهو يمثل العملية الرئيسية التي من خلالها يتم تمثيل الأشياء في العالم الخارجي وإعطاءها المعاني الخاصة بها، فهو عملية معرفية تمكن الأفراد من فهم العالم الخارجي المحيط بهم والتكيف معه من خلال اختيار الأنماط السلوكية المناسبة في ضوء المعاني والتفسيرات التي يتم تكوينها للأشياء. فالإدراك عملية تجميع الانطباعات الحسية المختلفة عن العالم الخارجي وتفسيرها وتنظيمها في تنظيمات عقلية ليتم تشكيل خبرات فيها تخزن في الذاكرة بحيث تشكل نقطة مرجعية للسلوك أو النشاط يتم اللجوء إليها خلال عمليات التفاعل مع العالم الخارجي فهو عملية لاشعورية ولكن نتائجها شعورية. يوضح الشكل (ص65 أندرسون) المناطق اللحائية المختصة لتشغيل المعلومات الآتية من الحواس الخاصة بالرؤية والسمع حيث يتضح من الرسم أن الإنسان مثله في ذلك مثل الثدييات الرئيسية (Primates) يمتلك استثماراً عصبياً كبيراً في تشغيل المعلومات البصرية أو المرئية، والمناطق اللحائية الأخرى وكذلك الكثير من البنى اللحائية الفرعية تشترك أيضاً في عملية التشغيل المرئية والمعلومات تتدفق من العينين عبر هذه البناءات اللحائية الفرعية إلى منطقة الرؤية الأولية الموجودة خلف المخ.

الإحساس والإدراك

يرتبط الإدراك ارتباطاً وثيقاً بالإحساس لذا لا يمكن الحديث عن عملية الإدراك بمعزل عن عملية الإحساس ولكنهما ليسا عملية واحدة حيث توجد فروق بين العمليتين

فالإحساس عملية فسيولوجية تتمثل في استقبال الإثارة الحسية من العالم الخارجي وتحويلها إلى نبضات كهروعصبية في النظام العصبي، في حين أن الإدراك هو عملية تفسير لهذه النبضات وإعطاءها المعاني الخاصة بها (Ashcroft, 1989) فهو (الإدراك) عملية نفسيه ذات بُعد حسي يرتبط بالإحساس من جهة وبُعد معرفي يرتبط بالتفكير والتذكّر من جهة أخرى. إذ أن تفسير الانطباعات الحسية يعتمد على الخبرات المخزنة في الذاكرة فعند قولنا هذه وردة حمراء فمثل هذا التفسير جاء اعتماداً على الخبرات المخزنة سابقاً لدينا والمرتبطة باللون والشكل. وهكذا يمكن القول بأن الإحساس هو الوعي أو الشعور بوجود الشيء من خلال الإثارة القادمة عبر المجسات الحسية في حين أن الإدراك هو المعنى أو التفسير الذي يعطى لمثل هذه الإثارة اعتماداً على الخبرة السابقة. وبالرغم من ارتباط الإدراك بالإحساس في الكثير من الحالات إلا أنه في حالات أخرى لا يرتبط إدراكنا للأشياء بعملية الإحساس بها أي لا يعتمد الإدراك على الإحساس دائماً، فأصوات الأسماك وبعض الحشرات والطيور لا يمكن لحواسنا استقبالها ولكن يمكن إدراكها وتشكيل صور ذهنية لها. كما يمكن للجهاز العصبي إدراك العديد من المنبهات رغم عدم وجودها أو الإحساس بها. فالإحساس هو بمثابة تشكيل تصور أو انطباع حسي في حين أن الإدراك هو تفسير لهذا الانطباع وإعطاءه المعنى الخاص به، (Hayes, 1994).

نظريات الإدراك

النظرية البيئية

ينظر أصحاب هذه النظرية إلى الإدراك على أنه عملية مباشرة لا شعورية تعتمد بالدرجة الأولى على خصائص الأشياء الموجودة في العالم الخارجي والتي تزوّدنا بها الطاقة المنبعثة عنها. فالإثارة الحسية التي تحدثها الطاقة المنبعثة عن الأشياء فيها من الخصائص ما يكفي لتمييزها والتعرف عليها دون الحاجة لتدخل النظام الإدراكي إجراء عمليات داخلية توسيطية عليها، فالضوء المنعكس عن الشيء الخارجي فيه من الخصائص والمعلومات ما يكفي إلى تمييزه والتعرف عليه دون الحاجة إلى إجراء عملية التحليل الداخلي لهذه الإثارة

وحسب هذه النظرية فإن النظام الإدراكي لدينا تتمثل مهمته في التقاط خصائص الأشياء والحوادث الخارجية وتجميعها تماماً كما يتم التزوّد بها من خلال المجسات الحسية دون أن يجري عليها أية تحويلات أو معالجات. تؤكد هذه النظرية أن الخطأ في الإدراك يرجع بالدرجة الأولى إلى عدة عوامل منها ما يرتبط بخصائص الأشياء والبعض الآخر يرتبط بخصائص الفرد فقد يرجع الخطأ في الإدراك إلى غموض الأشياء في الخارج وعدم وضوحها أو لعدم وجود معلومات كافية عنها أو ربما يرجع إلى عوامل شخصية مثل التوتر والتعب والحاجات والقابليات وقد أطلق العالم جبسون (Gibson 1979) على مجموعة المظاهر المميزة للأشياء الخارجية اسم (Affordances) حيث يتوقف عليها إعطاء المعاني المناسبة لها، ويرى أن النظام الإدراكي يحدد الانتباه إلى هذه الخصائص اعتماداً على الاستخدامات التي من أجلها وُضع المثير أو المنبه.

النظرية البنائية

تؤكد هذه النظرية على الطبيعة البنائية للإدراك حيث تفترض أن الإدراك عملية تقدير تخمينية للأشياء وليست مجرد عملية مباشرة تقوم على التقاط الخصائص التي تزودنا بها الطاقة المنبعثة من الأشياء. ويعد العالم الألماني هلمهولتز (Hwlmholtz) من أوائل المدافعين عن هذه النظرية، وتؤكد النظرية هذه الطبيعة النشطة لنظامنا الإدراكي، فهو يعمل على تعديل الانطباعات الحسية عن الأشياء الخارجية من أجل تقديرها وتفسيرها. فالانطباع الحسي يخضع إلى عملية معالجة داخلية تعتمد على استخدام مصادر إضافية من المعلومات غير تلك التي يتم التزوّد بها من خلال المجسات الحسية، ومثل هذه المعلومات يتم التزود بها من خلال النظام الإدراكي اعتماداً على طبيعة العمليات المعرفية المستخدمة في المعالجة والخبرات السابقة المخزنة في الذاكرة.

فالإدراك يعتمد على مجموعة واسعة من المعلومات بعضها ما يقع ضمن نطاق الإحساس في حين يقع بعضها الآخر خارج نطاقه، وتشمل مثل هذه المعلومات على التوقعات والخبرات السابقة التي تم بناءها من الأنشطة السابقة لعمليات الإدراك. ومن هنا فالعالم الخارجي ليس كافٍ لتزويدنا بالمعلومات الملائمة التي تمكننا من إدراكه بشكل

مباشر إذ لا بد من وجود آلية معرفية تتضمن إضافة بعض المعلومات إلى المنبهات الخارجية لتسهيل عملية فهمها أو إدراكها ومثل هذه المعلومات الحسية مما ينتج بالتالي من بناء خبرات جديدة (إدراكات جديدة).

خصائص الإدراك

يعتمد الإدراك على المعرفة والخبرات السابقة، حيث يشكّلان الإطار الذي يرجع إليه الفرد في إدراكه وتمييزه للأشياء التي يتفاعل معها وبدونها يصعب إدراك الأشياء وتمييزها.

الإدراك هو بمثابة عملية استدلال، حيث في كثير من الأحيان تكون المعلومات الحسية المتعلقة بالأشياء ناقصة أو غامضة مما يدفع نظامنا الإدراكي إلى استخدام المتوفر من المعلومات لعمل الاستدلالات والاستنتاجات.

الإدراك عملية تصنيفية، حيث يلجأ الأفراد عادة إلى تجميع الإحساسات المختلفة في فئة معينة اعتماداً على خصائص مشتركة بينها مما يسهل عملية إدراكها فالفرد الذي لم ير طائر النورس من السهل عليه إدراكه على أنه طائر لوجود خصائص مشتركة بينه وبين طيور أخرى. إن مثل هذه الخاصية تساعدنا في إدراك وتمييز الأشياء الجديدة أو غير المألوفة بالنسبة لنا حيث يعمل نظامنا الإدراكي على استخدام المعلومات المتوفرة لدينا ومطابقتها مع خصائص الأشياء الجديدة مما يسهل عملية تصنيفها وإدراكها.

الإدراك عملية ارتباطية لأن مجرد توفر خصائص معينة في الأشياء غير كاف لإدراكها لأنه يتطلب تحديد طبيعة العلاقات بين هذه الخصائص. إن ارتباط الخصائص معاً على نحو متماسك ومتناغم يسهل في عملية إدراك الأشياء.

الإدراك عملية تكيفية، حيث يمتاز نظامنا المعرفي بالمرونة والقدرة على توجيه الانتباه والتركيز على المعلومات الأكثر أهمية لمعالجة موقف معيّن أو التركيز على جوانب وخصائص معينة من ذلك الموقف، كما تتيح هذه الخاصية إمكانية الاستجابة على نحو سريع لأي مصدر تهديد محتمل.

الإدراك عملية أوتوماتيكية حيث تتم على نحو لاشعوري ولكن نتائجها دائماً شعورية، ففي الغالب لا يمكن ملاحظة عملية الإدراك أثناء حدوثها ولكن يمكن ملاحظة نتائجها على نحو مباشر أو غير مباشر.

أبعاد عملية الإدراك

الإدراك عملية نفسية معقّدة تتألف من ثلاثة أبعاد مترابطة

1. **العمليات الحسية**: وتتمثل في الاستثارة للخلايا الحسية التي تستقبل المنبهات الخارجية حيث تعتمد هذه الإثارة على شدة الطاقة المنبعثة عن المثيرات الخارجية فإذا كانت هذه الطاقة التي يحدثها المثير أقل من مستوى عتبة الإحساس فمن الصعب حدوث الاستثارة لعضو الحس المستقبل وعادة ما تتفاعل أكثر من حاسة في استقبال الخصائص المختلفة للمنبهات الخارجية فنحن نرى ونسمع ونحس ونشم ونتذوّق في آن واحد، وهنا يعمل نظامنا الإدراكي على تجميع هذه الأشياء وترميزها مما يسهل بالتالي عملية إدراك الأشياء.
2. **العمليات الرمزية**: وتتمثل في المعاني والصور الذهنية التي يتم تشكيلها للمنبهات الخارجية في ضوء ما تثيره العمليات الحسية فينا. فالإحساسات عادة لا يتم التعامل معها بصورتها الأولية أو كما جاءت من مصادرها البيئية وإنما يتم تحويلها إلى معاني أو رموز أو صور بحيث تحل هذه المعاني أو الرموز محل الخبرة الأصلية.
3. **العمليات الانفعالية**: يترافق الإحساس عادة بحالة انفعالية تتمثل في طبيعة الشعور نحو الأشياء اعتماداً على الخبرات السابقة فعند رؤية مشهد فربما يثير لدى الفرد مشاعر وجدانية أو يثير لديه ذكريات مفرحة أو مؤلمة.

مبادئ التنظيم الإدراكي

تستند مبادئ التنظيم الإدراكي على نظرية الجشتلت التي ظهرت بداية القرن العشرين في ألمانيا على يد العالم (ماكس فريتهايمر) والتي تعد ثورة علمية على النظريات السلوكية والمدرسة البنائية التي تؤكد ضرورة تحليل الظاهرة النفسية إلى مجموعة أجزاء أو عناصر

من أجل فهمها وإدراكها. بينما تؤكد نظرية الجشتلت الطبيعة الديناميكية للذاكرة حيث ترى أن الذاكرة تعمل على إعادة تنظيم مكوناتها لتشكيل ما يسمى بالكل الجيد وتسعى إلى إعادة تنظيم العلاقات القائمة بين عناصر الخبرة لتحافظ على المعنى أو البنية الكامنة فيها. فعملية الإدراك لا تتم على نحو مباشر وإنما تحكمها آليات ومبادئ أطلق عليها أصحاب نظرية الجشتلت مبادئ التنظيم الإدراكي والتي من خلالها يتمكن الأفراد من فهم الأشياء وتمييزها.

مبدأ التقارب (Proximity)

يتم إدراك المؤثرات الحسية المتقاربة في الزمان أو المكان على أنها تنتمي إلى مجموعة واحدة. فكلما كانت مجموعة العناصر أكثر تقارباً فهي تُدرك على أنها تنتمي إلى مجموعة واحدة، وهذا يسهّل تخزينها وتذكرها لاحقاً. فالأصوات التي تسمع في زمان ومكان محدد تدرك على أنها تنتمي إلى مجموعة واحدة، فعند النظر إلى الشكل (ص127 رافع النصير الزغلول) نلاحظ أن مجموعة النقاط في المربع (أ) تشكل مجموعة واحدة ولكن في المربع (ب) لا تنتمي إلى مجموعة واحدة.

مبدأ التشابه (Similarity)

يسهل إدراك الأشياء المتشابهة أكثر من غيرها من الأشياء المتباينة وفقاً لخاصية التجميع أو التصنيف. فالأشياء التي تشترك في خصائص معينة كاللون أو الشكل أو الحجم أو التركيب أو الاتجاه أو السرعة غالباً ما يتم إدراكها على أنها تنتمي إلى مجموعة واحدة بحيث يكون اكتسابها وتذكرها بشكل أسرع من الأشياء المتباينة. ففي الشكل (ص128 – رافع النصير زغلول) يلاحظ أنه يتم إدراك الأشياء في الأعمدة على نحو أسرع وأسهل من الأشياء الموجودة في الخطوط الأفقية نظراً لتشابهها في الأعمدة وتباينها في الصفوف.

مبدأ الاتصال (Continuity)

نميل بطبيعتنا إلى إدراك التنبيهات الحسية التي تشكل نمطاً مستمراً على أنها تنتمي إلى مجموعة واحدة ففي المربع (أ) الشكل (ص129 – رافع النصير الزغلول– الشكل الأعلى)

نميل إلى إدراك الخطين على أنهما تكوينان منفصلان في الزمان والمكان ولكل منهما تكوينه الخاص الذي باتصال خاص به، ولكن عندما يجتمعان معاً كما في المربع (ب) فإن الاتصال الخاص بكل منهما يختلف بحيث يصعب إدراكه.

مبدأ الإغلاق (Closure)

في أغلب الحالات يتم إدراك الأشياء المكتملة والتي تمتاز بالاستقرار على نحو أسهل من الأشياء الناقصة. فالتنبيهات الحسية التي تمتاز بالاكتمال والاستقرار والبساطة تشكل تكويناً إدراكياً ذا معنى ويؤدي وظيفة معينة بحيث تكون عملية إدراكه أسهل وأسرع من التنبيهات الحسية التي تمتاز بالنقص وعدم الاكتمال. ولكن في حالة التنبيهات الحسية الناقصة أو غير المكتملة فإن نظامنا الإدراكي يعمل على توفير بعض المعلومات بناء على الخبرات السابقة لسد الثغرات وإكمال النقص فيها بغية الوصول إلى حالة الاكتمال أو الاستقرار ولتكوين ما يسمى الكل الجيد. ففي الشكل (نفس المصدر – ص-129 الأسفل) نلاحظ أن الأشكال غير مكتملة ويوجد فيها بعض الثغرات، ومع هذا فإننا نسعى إلى إدراكها وتحديدها من خلال ملء هذه الثغرات وإكمال النقص فيها بحيث يتم إدراكها على أنها صورة قارب وكلب ورجل.

مبدأ التشارك بالاتجاه (Common Direction)

تمتاز طبيعة الإدراك لدينا بأنها تأخذ نمطاً تكيفياً معيناً بحيث ننزع إلى إدراك الأشياء التي تأخذ وضعاً معيناً أو تسير في اتجاه معين على أنها تنتمي إلى مجموعة واحدة في حين أن الأشياء التي تختلف معها بالاتجاه فهي تدرك على أنها مجموعة أخرى كما مبين في الشكل (ص130 – نفس المصدر – شكل4-9).

مبدأ البساطة (Simplicity)

يميل الأفراد عادة إلى تجميع خصائص المثيرات معاً على نحو يمكنهم من تحقيق تفسير أبسط وأسهل لها وذلك في محاولة منهم إلى تجنب الصعوبة والتعقيد. ففي الشكل (4-10) ينزع الأفراد إلى إدراكه على أنه منتظم سداسي وليس مجموعة مثلثات.

نماذج الإدراك (Models of Perception)

تبدأ عملية الإدراك بالإحساس بوجود المثيرات واختيار بعض المعلومات الحسية الواردة إلى النظام الإدراكي عبر الحواس المختلفة وذلك من خلال توجيه آليات الانتباه إليها من أجل معالجتها. وتتم هذه العمليات من خلال إعادة تنظيم هذه المعلومات لتعطي معنىً معيناً أو لتدل على شيء ما. توجد عدة وجهات نظر بشأن الآلية التي من خلالها يتم إعادة تنظيم المعلومات تتمثل في:-

1. نماذج مطابقة النمط (Template – Matching Models)

تفترض هذه النماذج أن الخيال الواقع على الشبكية ينتقل إلى الدماغ ليتم مقارنته مباشرة مع النماذج المخزنة في الذاكرة والتي تسمى الأنماط (Templates) وهي ثابتة ومحددة لأي مثير تمّت معالجته أو تم التفاعل معه في السابق (Ashcraft. 1989). فالنظام الإدراكي يقوم على مقارنة خيال الأشياء مع هذه النماذج المخزنة ليقرر ما إذا كانت تطابق الأنماط الموجودة أم لا بحيث يصار إلى تمييزها والتعرّف عليها (Anderson. 1995) . إن مثل هذه العملية تحدث داخل الدماغ حيث تعمل العمليات الداخلية على مقارنة الأشياء الخارجية التي تتفاعل معها بالأنماط المخزنة في الذاكرة ولتوضيح الآلية التي من خلالها يتم مطابقة خيال الأشياء مع الأنماط المخزنة في الذاكرة يمكن الاستعانة بالشكل (1-4 – رافع ص121) فعند النظر إلى الحروف بأوضاعها المختلفة عادة يتم مقارنتها ومطابقتها مع ما هو موجود من أنماط في الذاكرة فمن السهل على الأشخاص تصنيف حيوان ما على أنه ينتمي إلى فصيلة للقط مثلاً بالرغم من عدم رؤيتهم لهذا الحيوان سابقاً، وتشير نتائج دراسات أخرى (In-traub. 1981) أن الأفراد يستطيعون التعرّف على الأشياء وتمييزها في أوضاعها المختلفة.

يتضح لنا أن هذه النماذج قاصرة عن تفسير ظاهرة الإدراك كونها ركزت على خصائص معينة من المثيرات وهي تلك المتعلقة بالجوانب البصرية أو المرئية ولم تقدم تفسيراً لكيفية مطابقة خصائص أخرى كالصوت مثلاً. كما أنها تفترض عدم معرفة النظام الإدراكي على التكيف مع الأوضاع المختلفة التي يأخذها المثير، فهي تفترض أن نظامنا الإدراكي يقارن

خيال الأشياء وصورها مع أنماط ثابتة ومحددة في النظام الإدراكي (Aschraft. 1998) علماً أن الأدلة العلمية تشير إلى قدرة نظامنا الإدراكي على تعديل هذه الأنماط للتناسب مع الأوضاع والأشكال التي يأخذها المثير بالخارج (Guenther. 1998)

2. نموذج تحليل الملامح (Features Analysis Model)

يرى أصحاب هذا الاتجاه أنه في الكثير من الحالات عدم فعالية نموذج مطابقة النمط في إدراك الكثير من المثيرات أو المواقف، لذا فإنهم يؤكدون على مبدأ تحليل ملامح الأشياء في عملية إدراكها. فالمثيرات تتألف من مجموعة من الملامح التي تميزها عن غيرها وتعطيها الطابع الخاص بها (Sloso. 1991) وهي بمثابة خصائص رئيسية تحدد نمط الأشياء، مثلاً الحرف الإنكليزي (H) يتألف من خطين عموديين بزاوية مقدارها (90°) درجة يربطهما خط أفقي بزاوية مقدارها (180°) درجة، في حين أن الحرف (A) يتألف من خطين مائلين بزاوية مقدارها (45°) درجة وخط أفقي (-) بزاوية مقدارها (180°) درجة، وهذه الخطوط ترتبط معاً بكيفية معينة وهكذا فإن عملية إدراكها تتم في ضوء تحليل هذه الملامح دون الحاجة إلى مطابقتها مع النموذج المخزن بالذاكرة (Ashcraft. 1989). ويرى مؤيدو هذا الاتجاه أن العملية تتم في القشرة الدماغية البصرية حيث يجري تحليل الانطباعات الحسية في ضوء ملامحها الرئيسية ويؤكدون أن لعملية التحليل فوائد هي:-

- إن عملية تحليل الملامح للانطباعات الحسية المرتبطة بالمثيرات يساعد في تحديد العلاقات بين هذه الملامح والتي تعتبر حرجة بالنسبة لهذه المثيرات. ففي الحرف (A) شكل (2-4- رافع - ص123) فإن الملامح الحرجة لهذا المثير هي خطان مائلان يرتبطان بزاوية بالأعلى مقدارها (45°) درجة ويجمع بينهما بالوسط خط أفقي بزاوية مقدارها (180°) درجة. وهكذا فإن أية ملامح أخرى لا تعد حرجة ولا تعيق عملية إدراك هذا المثير، فالأشكال بالشكل 3-4 نفس المصدر ص123) تمثل حرف (A) بأوضاع وأشكال مختلفة حيث يسهل إدراكها في ضوء ملامحها الحرجة المميزة لها دون الحاجة إلى مطابقتها مع النمط.

- إن عملية تحليل الملامح تسهل عملية إدراك الكثير من الأشياء التي يصعب مطابقتها مع النمط المخزن في الذاكرة نظراً لوجودها في أوضاع أو أحجام مختلفة.
- بما أن الملامح المميزة توجد في جميع أوضاع أو حالات المثير الواحد المختلفة فإن ذلك لا يتطلب مطابقة كل شكل منفرد مع النمط أو النموذج المخزن بالذاكرة وإنما يكفي مطابقتها جميعاً كمجموعة واحدة مع هذا النمط (7-9) (Anderson, 1995).

3. نموذج شبكية الجحيم (Pandemonium Model)

اقترح سلفردج (Selfridge, 1959) نموذجاً أسماه نموذج شبكية الجحيم في الإدراك موضحاً فيه الكيفية التي تتم من خلالها تحليل الملامح للأشياء وتمييزها. حيث يقترح أن هناك آليات معرفية مختلفة كل منها يختص بعمل معين، وقد أطلب على هذه الآليات اسم الشياطين أو العفاريت المعرفية (Ashcraft, 1989) وتتمثل هذه الشياطين بالآتي:

- عفاريت التعرف (Image Demons) ومهمتها استقبال الانطباع الحسي وتحويله إلى جفرة معرفية أي ترميزها.
- عفاريت عمليات المعالجة (Computational Demons) ومهمتها تحليل الأشياء ومقارنة كل منها مع ملامح النموذج المخزن في الذاكرة.
- العفاريت المعرفية (Cognitive Demons) ومهمتها مطابقة مجموعة الملامح المميزة ككل مع النموذج المخزن بالذاكرة.

العوامل التي تؤثر في الإدراك

1. **الوضوح والبساطة والتقارب**: غالباً ما يواجه الأفراد صعوبة في إدراك المثيرات والمواقف الغامضة والمبهمة في حين أن المثيرات التي تمتاز بالوضوح والبساطة والتقارب وغير ذلك تسهل عملية إدراكها.
2. **مستوى الدافعية**: غالباً ما يسعى الأفراد إلى تفسير الكثير من الحوادث أو المثيرات اعتماداً على مدى وجود دافع أو حاجة لديهم. فالفرد الجائع ينزع إلى تفسير الأشياء أو المثيرات ولا سيما تلك الغامضة منها على أنها أشياء ترتبط بالطعام، ففي هذا الصدد

وجد مورفي (Morphy. 1975) أن الفرد الجائع يدرك الصور الغامضة التي تعرض عليه على أنها أشياء ترتبط بالطعام.

3. **المثيرات والمواقف المألوفة:** إدراك التنبيهات الحسية أو المثيرات والمواقف المألوفة أسهل وأسرع مقارنة مع المثيرات والمواقف الجديدة غير المألوفة، فغالباً ما يسهل على الفرد تحديد وتمييز محتويات بيته أو الشارع الذي يسكن فيه بشكل أسهل من الأماكن الأخرى غير المألوفة له أو تلك التي خبرها لمرة واحدة.
4. **التوقع:** غالباً ما يتم إدراك المنبهات الحسية كما هي في الواقع حيث يتأثر الإدراك بالجوانب النفسية والعوامل الذاتية لدى الفرد. ويلعب التوقع دوراً هاماً في هذه العملية إذ يغلب على إدراكنا للكثير من المواقف طبيعة التوقعات المسبقة والمرتبطة بحدوث تلك المواقف. فلو توقع فرد على نحو مسبق حصول شيء ما فهو غالباً ما يفسر أية حوادث تقع على أنها مؤشرات لحدوث ذلك الشيء.
5. **الحالة الانفعالية:** تؤثر المواقف الانفعالية التي يمر بها الفرد كالقلق والخوف والحزن والفرح وغيرها في طريقة إدراكه للمواقف والمثيرات التي يواجهها، إذ أن مثل هذه الحالات الانفعالية غالباً ما تصرف انتباه الفرد عن المثيرات والمواقف وتقلل من مستوى التركيز فيها الأمر الذي يؤدي إلى تفسيرها على نحو غير موضوعي.
6. **درجة الانتباه:** يعتمد الإدراك على درجة الانتباه التي يوليها الفرد إلى المثيرات أو المواقف. فكلما كانت درجة الانتباه كبيرة لدى الفرد كان إدراكه للمثيرات أسرع وأفضل، فالانتباه يتيح للفرد اكتشاف خصائص الأشياء وتمييزها ويسهل عليه عملية استرجاع الخبرات المرتبطة بها الأمر الذي يساعد في سهولة إدراكها وتمييزها.
7. **المنظومة القيمية:** تؤثر طبيعة القيم والمعتقدات التي يؤمن بها الفرد في إدراكه للعديد من المواقف والمثيرات وفي طبيعة المعاني والتفسيرات التي يعطيها له. فالأفراد الذين يعيشون في بيئة محافظة متشددة يفسرون الحوادث والمثيرات بطرق مختلفة عن تلك التي يقدّمها الآخرون الذين ينشئون في بيئات متحررة. ويلعب الإدراك الاجتماعي دوراً

في صياغة الإدراك الفردي لدى أفراد البيئة الواحدة، إذ عادة ما يغلب على إدراكهم لبعض المواقف أو المثيرات صيغة متماثلة وموحدة.

8. **الميول والاتجاهات الشخصية:** يتأثر إدراك الفرد عادة بمدى توفر الميول والاتجاهات الإيجابية نحو موضوع أو حدث معين. فالفرد المحايد في اتجاهاته وميوله غالباً ما يفسر الأشياء ويدركها بطريقة مختلفة عن الآخرين الذين يمتازون بالتحيز أو لديهم اتجاهات سلبية نحو تلك الأشياء.

9. **طبيعة التخصص أو المهنة:** يتأثر إدراك الفرد للعديد من المواقف والمثيرات بطبيعة التخصص أو المهنة التي يعمل بها. فإدراك المزارع للحقل يختلف عن إدراك الفنان له أو نظرة عالم النبات، إذ أن كلاً منهم يسعى إلى تشكيل انطباع أو تفسير معين عن هذا الحقل في ضوء طبيعة توجهاته المهنية.

الفصل السادس

6



ما وراء المعرفة

- تطور ما وراء المعرفة
- مفهوم ما وراء المعرفة
- مكونات ما وراء المعرفة
- خبرات وتجارب ما وراء المعرفة
- استراتيجيات ما وراء المعرفة
- التدريب على مهارات ما وراء المعرفة

6 ما وراء المعرفة Metacognition

تطوّر ما وراء المعرفة

يعد مفهوم ما وراء المعرفة من أكثر موضوعات علم النفس التربوي إثارة للبحث، فقد ظهر في أواخر السبعينيات وتطوّر في الثمانينيات من القرن العشرين ليضيف بُعداً جديداً في علم النفس المعرفي ويفتح مجالاً وآفاقاً واسعة للدراسات التجريبية والمناقشات النظرية في موضوعات الذكاء والذاكرة والتفكير والاستيعاب ومعارات التعليم. يشير جارمان وفافريك (Jarman & Vavrik, 1995) بأن هذا المفهوم يعود في أصوله إلى أصول علم النفس، وأن جيمس James وديوي Dewey قد وصفا العمليات ما وراء المعرفية التي تحتوي على التأمل الذاتي الشعوري Conscious Self-Reflection والذي يشير ضمنياً إلى أوصاف ما وراء المعرفة التي نستخدمها هذه الأيام. كما أشارا إلى أن أصل نظرية ما وراء المعرفة تعود إلى مرحلتين من التطوّر في الستينيات من القرن العشرين، أولاهما عندما تزايد اهتمام الباحثين بعمليات الاعتدال اللفظي Verbal Mediation During Cognition خلال المعرفة، والتركيز على استخدام اللغة الظاهرة والباطنة، وذلك في مختلف المواقف عند أداء المهمة. وثانيها الثورة التكنولوجية والاهتمام بالكمبيوتر والأنظمة المعرفية المشتقة منه والتي صنفت على أنها نظرية معالجة المعلومات. وهذا ما أكّد عليه ستيرنبرج (Sternberg, 1979) من أن هذا المفهوم قد ظهر ضمن سياق نظرية معالجة المعلومات، وذلك بهدف بناء نموذج لعمليات دخل مفهوم ما وراء المعرفة على يد فلافل (Flavell, 1963) فذكر أن فكرة التفكير المستوي المخطط له ذي الأهداف المباشرة المطبقة على أفكار الفرد لتحقيق مهارات معرفية تم إعاقته تماماً من مفهوم (بياجيه Piaget) للعمليات الشكلية إذ أن مستويات التنظيم العالية للفكرة تعمل على مستويات

تنظيم منخفضة متدرجة، وفي هذه المرحلة من النمو المعرفي تقع المراهقة إذ تبدأ قدرات المراهق بالتميّز من تلك القدرات التي لدى الطفل (Hacker. 1996). فكتب (فلافل) عام 1963 أن ما تم إنجازه فعلاً في مدة (7-11) سنة هو المعرفة المنظّمة للأشياء الملموسة والأحداث (وضعها في مجموعات متصلة)، فالمراهق يؤدي هذه العمليات زيادة على أشياء أخرى، فهو يأخذ نتاجات هذه العمليات الملموسة ويجعلها تتناسب بعضها وبعضها الآخر، ثم يرجّح أكثرها ويعمل عليه بنوع من الترابط المنطقي بينها (Flavell. 1963). ثم كتب مرة أخرى مشيراً إلى عمل (انهيلدر وبياجية Inhelder & Piaget) بقوله «إن طريقة أخرى لوضع مفهوم لما وراء المعرفة» هو بالقول إن العمليات الشكلية تكون نوعاً مما وراء التفكير، أي التفكير حول التفكير نفسه وليس حول أشياء التفكير، والأطفال بصورة مؤكّدة وكلية غير قادرين على هذا النوع وغيره مما وراء المعرفة (Flavell. 1977). فوصفها (فلافل) بأنها «**معرفة الفرد التي تتعلق بعملياته المعرفية، أو ما يتعلق بها مثل خصائص** المعلومات أو البيانات المرتبطة بالتعلم (Flavell. 1976). وبعد مدة البحث هذه اعترف (فلافل) عام 1979 بالاهتمام الواسع والواعد بقوله «الناحية الجديدة من التحقيق في النمو المعرفي» (Flavell. 1979).

ففي دراسة أخرى لـ (فلافل وآخرين Flavell. et al 1970) لأطفال ما قبل المدرسة وأطفال المدرسة الابتدائية قدّموا لهم مجموعة من المواد وطلبوا منهم دراستها متى شاؤوا حتى يصلوا إلى درجة يكونون متثبتين فيها من قدرتهم على استدعائها بشكل تام، فوجدوا أن الأطفال فشلوا في استدعاء المواد على الرغم من أنهم درسوها جيداً واستعدوا لها والسبب في ذلك أن الأطفال كانوا في مرحلة تكوّن التغيرات النهائية المرتبطة بقدرات ما وراء المعرفية ولحظة بداية الأفكار العملية (بداية عمر السنوات الست) (Flavell. et al. 1970: 324).

إن الأطفال قبل سن السنوات الست لا يستطيعون افتراض أن عليهم القيام ببعض الجهد لتذكّر الحدث ولكنهم يستطيعون استخدام استراتيجيات يسيرة مثل (الإشارة، وإطالة النظر بالشيء للمساعدة بتذكّره)، أما في سن السنوات الست فيبدأ الأطفال عمليات الأفكار العملية (التي تعني أن الاستراتيجيات الأكثر صعوبة ينبغي استدعاؤها للمواقف

التي تتطلب جهداً للتذكّر) ولكن يصعب عليهم معرفة ما ينبغي لهم تجربته، أما في سن السابعة فلديهم صعوبة في النشاطات المختلفة لاستخدام مساعدات التذكّر. وهذا يدل على أن نمو الأطفال وتطوّرهم يجعلهم يصبحون أكثر منطقية في فهمهم كيفية ملاحظة تعلّمهم وضبطه ومن ثمّ تتطوّر مع العمر والخبرة، فتبدأ قدرات ما وراء المعرفة في سن الخامسة والسادسة والسابعة تتطوّر خلال سنوات الدراسة، ولهذا نجد (فلافل) يذكر أن ما وراء المعرفة تشرح سبب تعامل الأطفال ذوي الأعمار المختلفة بطرائق مختلفة، أي أنهم طوّروا طرائق جديدة أو استراتيجيات جديدة للتفكير (Metacognition3. 2000).

مفهوم ما وراء المعرفة

اختلف العلماء في تحديد مصطلح ما وراء المعرفة، حيث يعرفها قاموس علم النفس على أنها امتلاك المعرفة، أو الوعي بالعمليات الخاصة بالفرد (Statt. 1998). أما سميث (Smith. 1994) فيفترض أن عمليات ما وراء المعرفة تحدث عندما نفكّر في تفكيرنا، ويُعد ما وراء المعرفة اسماً عصرياً للمفهوم القديم التأمل Reflection. حيث يرى باريل (Barell. 1991) أن جوهر التعلم التأملي يتكوّن من التخطيط (ما المشكلة وكيف أحلها؟)، والمتابعة (ما مدى كفاءتي في حل المشكلة؟)، والتقويم (ما مدى كفاءة إنجازي للعمل؟). في حين يعرفها بوركوسكي وكار وبرسلي (Borkowski. Carr & Pressley. 1987) بأنها الاستخدام الواعي لاستراتيجيات التعلّم. أما غتسيس (Ghitis's. 1997) فيستخدم مفهوم ما وراء التفكير Metathinking ليشير إلى الكيفية التي يُسْتَخدم فيها شقّا الدماغ الأيمن والأيسر بفاعلية مما يتيح الفرصة لزيادة طاقة الدماغ للتفكير بكفاءة واقتدار أثناء حل المشكلات.

ويعرف بوندز وبوندز (Bonds & Bonds. 1992) ما وراء المعرفة بأنها معرفة ووعي الفرد بعملياته المعرفية وقدرته على تنظيم وتقييم ومراقبة تفكيره، وأن هذه المراقبة تتيح للفرد فرصة السيطرة بفاعلية أكثر على عمليات المعرفة. أما ويلسون (Wilson. 1998) فيقول أن ما وراء المعرفة، هي معرفة الفرد ووعيه بعمليات واستراتيجيات التفكير، وقدرته

على تقييم، وتنظيم عمليات التفكير الخاصة به ذاتياً، وأنها التعلّم بشأن: كيف، ولماذا يفعل الفرد ما يفعله.

أما هويت (Huitt. 1997) فيعرفها بأنها المعرفة التي يمتلكها الفرد حول نظامه المعرفي، أو تفكير الفرد حول تفكيره، وتتضمن تفكير الفرد في ما يعرف وما لا يعرف، ومراقبة كيف تسير عملية تعلّمه وتفكيره. في حين يرى سكراو وجراهام (Schraw & Graham. 1997) بأن ما وراء المعرفة تعود إلى الفهم والتحكّم بالمعرفة، وأنها تمكّن الأفراد من مراقبة، وتنظيم أدائهم المعرفي. لكن أونيل وعبيدي (O'Neil & Abedi. 1996) يريا بأنها عملية التحقق الذاتي الواعي والمستمر، لمعرفة ما إذا تحقق هدف الفرد.

وفسّر ليذر وميكلوغلين (Leather & Mcloughlin. 2001) ما وراء المعرفة بأنّها التفكير في التفكير، أو التفكير حول المعرفة الذاتية، أو التفكير حول المعالجات الذاتية، وهي تتضمن الوعي، والفهم، والتحكم، وإعادة ترتيب المادة، والاختيار، والتقويم، والتي تتكون من خلال التفاعل مع المهام التعليمية.

ويقول أحد أبرز المنظرين في هذا المجال فلافل (Flavell. 1971) إنّ ما تعد به نظرية ما وراء المعرفة، هو التركيز الدقيق على تلك السمات من التفكير، التي تسهم في وعي الطلاب وفهمهم، بأنهم كائنات ذات تنظيم ذاتي، أي أنهم عناصر لتفكيرهم الذاتي، وعليه فإن ما وراء المعرفة هي المعرفة، والمراقبة، والسيطرة على النشاطات المعرفية. كما يضيف فلافل أنها معرفة المرء بنفسه كأداة فاعلة في البيئة، لتخزين مدبر، واعٍ، للمعلومة واستعادتها. لذلك فإن أفكار ما وراء المعرفة مدبّرة، ومخطط لها، ومقصودة، وموجّهة نحو أهداف، وهي ذات سلوك فكري موجّه للمستقبل، يمكن أن يستخدم لإنجاز مهمة معرفية.

ويضيف فلافل: (Flavell. 1979) إنه للتمييز بين التفكير ما وراء المعرفي، وبين الأنواع الأخرى من التفكير، لا بد من النظر إلى مصدر ما وراء المعرفة، والتي لا تنطلق من حقيقة الشخص الخارجية مباشرة، وإنما ترتبط بما يعرفه المرء من تمثيل داخلي لهذه الحقيقة، والتي يمكن أن تتضمن ما يعرفه الفرد عن التمثيل الداخلي، كيف تعمل؟ وكيف يشعر

الفرد بها؟ وهكذا فإن ما وراء المعرفة تشتمل على مراقبة فعّالة، يتبعها تنظيم وتنسيق لإجراء ما وراء المعرفة، لتحقيق أهداف المعرفة، أو الحكم على ما إذا كان الفرد يعرف أو لا يعرف إنجاز المهمة.

ولعل أبسط صورة يتم من خلالها توضيح مفهوم ما وراء المعرفة، المثال التالي الذي قدّمه كوستا (1998، ص65) «حاول أن تحل المسألة التالية: ما نصف قيمة 2+2؟ هل تسمع نفسك وأنت تمر في خطوات الحل؟ هل تسمع نفسك وأنت تقرر ما إذا كنت تأخذ نصف 2، 2 ثم تجمعهما، أم تجمعهما ثم تأخذ النصف؟ إذا كنت تلاحظ ما يدور في ذهنك من عمليات، وإذا كنت تقيِّم الخطوات التي تقوم بها لكي تحل مشكلة أو تتخذ قراراً، فأنت تقوم بالوعيفي التفكير Metacognition » . (الجراح، 2003).

وفي ظل هذه التعريفات وغيرها يصف أندرسن (Andersen. 2002) ما وراء المعرفة بأنها العين الثالثة المنشغلة في المراقبة المستمرة للاستيعاب. أما هاكر (Hacker. 1998) فيؤكد أنه وعلى الرغم من ملامح الغموض التي تحيط بها طرح من آراء حول مفهوم ما وراء المعرفة، إلا أنها جميعاً تجمع على الأفكار التالية: معرفة ما يعرفه الفرد، حالات المعرفة ومؤثراتها، والقدرة على مراقبة وتنظيم معرفة الفرد بوعي وبشكل مبرر.

أما عربياً فعلى الرغم من شبه الاتفاق على ماهية ما وراء المعرفة Metacognition، إلا أن هناك اختلافاً حول تعريبه فمثلاً يسميه جروان (1999) فوق المعرفة، وقطامي (1989) ما وراء المعرفة، والأنصاري[1] ما بعد المعرفة، والأعسر[2] الميتامعرفة ويدعوه البعض بالمعرفة (الفائقة)، وتدعو الأعسر الباحثين العرب إلى محاولة الوصول إلى تعريب موحَّد حول هذا المفهوم.

---

(1) الأنصاري: مترجم كتاب مدارس تعليم التفكير، 2000، لمؤلفه بروير Bruer .

(2) مترجمة كتاب تعليم من أجل التفكير، 1998، لمحرره كوستا Costa .

مكونات ما وراء المعرفة (ما وراء المعرفة والمراقبة المعرفية Metacognition & Cognitive Monitoring

يرى فلافل (Flavell. 1979) أن هناك مكونين أساسيين لما وراء المعرفة، هما: معرفة ما وراء المعرفة وخبرات ما وراء المعرفة. كما يضع (فلافل) أنموذجاً لها بقوله [أنا مؤمن بأن المراقبة للتنوع الواسع من الأعمال المعرفية التي تحدث خلال الأداءات والتفاعلات بين أربع طبقات من الظاهرة هي:

(معرفة ما وراء المعرفة (Metacongnitive Knowledge)

(خبرات ما وراء المعرفة (Metacognitive Experience)

(الأهداف أو المهمات (Goals or Task)

(الأداءات (الأفعال) أو الاستراتيجيات (Actions or Strategies)

(Flavell. 1979: 906)

معرفة ما وراء المعرفة: لا

وهي المعرفة المخزونة عن عالم الفرد، يذكر فلافل (Flavell. 1979: 906) ينبغي أن تعمل مع الناس بوصفهم مخلوقات معرفية ومع فروضهم وأهدافهم وأدائهم وخبراتهم المعرفية (Flavell. 1979: 906).

فتتكوّن معرفة ما وراء المعرفة بصورة أساسية من المعرفة والمعتقدات حول ماهية العوامل أو المتغيرات التي تعمل وتتفاعل بأي طريقة للتأثير في مجرى الأعمال المعرفية ونتيجتها، وهناك ثلاثة أنواع رئيسة لهذه المتغيرات:

- **معرفة الشخص (Person Knowledge)**

تضم معرفة الشخص مستويات متعددة يستطيع التوصل بها للاعتقاد بطبيعة نفسه Nature والآخرين بوصفهم معالجين معرفيين، وتضم هذه المستويات أنواعاً فرعية هي: المعتقدات حول الفروق في داخل الفرد نفسه (Intrindividual Deference's) مثل:

اعتقادك بأنك تستطيع أن تتعلم أشياء بالاستماع أكثر منها بالقراءة وبين الآخرين (Intrindividual Deference's) مثل: اعتقادك أن أحد أصدقائك يكون حساساً اجتماعياً أكثر من غيره وبين الحالات الشاملة للمعرفة وهي المعتقدات التي يكتسبها الطلبة بالتدرّج والتي باستطاعتهم أن يتعلموا منها أن هناك درجات متنوّعة وأنواعاً من الفهم مثل: أنك لا تفهم شيئاً ما أو شخصاً ما إذا لم تكن حاضراً ومنتبهاً إليه حتى عندما تقرأ عنه أو تسمعه أو تشاهده. إنك تفشل في الفهم بطريقتين مختلفتين هي: عدم إنجاز أي تمثيل متماسك أبداً، وسوء الفهم (الفهم غير الصحيح)، بمعنى آخر هو فهم ما تتضمنه مثل هذه التنويعات للكيفية التي يجب فيها إدارة المهمة المعرفية بأفضل صورة ممكنة ومقدار احتمالية نجاح الفرد في إنجاز هدف المهمة؟

- **معرفة المهمة (Task Knowledge)**

فالفرد يتوصّل إلى معرفة أن مهمات معرفية معيّنة فيها أهداف وصعوبات أكثر من مهمات أخرى حتى بإعطاء المعلومات المتوافرة أنفسها مثل: من السهولة تذكّر خلاصة قصة معيّنة أكثر من تذكّر تلك القصة بالضبط.

- **معرفة تفاصيل جزئية (الاستراتيجية Strategy)**

هناك مقدار كبير من المعرفة حول الاستراتيجيات الفعّالة في تحقيق الأهداف الرئيسة والفرعية في أي نوع من المهمات المعرفية (P: 907).

يقول فلافل: إنني أعتقد أن معرفة ما وراء المعرفة يمكن أن يكون لها عدد من التأثيرات الواقعية والمهمة على المهمات المعرفية للأطفال والراشدين وأنها تستطيع أن تقودك إلى الاختيار والتقويم والتنقيح والتخلي عن المهمات المعرفية والأهداف والاستراتيجيات في ضوء علاقاتها بعضها مع بعض ومع قدراتك واهتماماتك الخاصة بك بخصوص تلك المهمة المعرفية» (P: 908).

فمثلاً يعتقد الطالب أن أفضل طريقة للتعلّم وحفظ المعلومات هي الانتباه إلى النقاط الرئيسة في النص وتكرارها مع نفسه وبلغته الخاصة، والوعي بالتعلّم الذاتي للفرد، ومعرفة

كيف نزوّد هذه المعرفة أو تلك بها بتناسب وطبيعة المواقف المحددة. (Bronson. 2002; Printrich. 2002).

خبرات تجارب ما وراء المعرفة (Metacognitive Experience)

يمكن أن تكون خبرات الفرد ما وراء المعرفة مختصرة أو مطوّلة في ديمومتها، يسيرة أو معقّدة في محتواها مثل أنك تشهد إحساساً مؤقتاً للحيرة التي تتجاهلها لاحقاً أو يمكن أن تتعجّب مدة معينة من أنك تفهم بصورة حقيقية ماذا يقدّم الشخص الآخر.

هذه التجارب يمكن أن تحدث في أي وقت قبل المهمة المعرفية أو بعدها أو في أثنائها، ويذكر فلافل أن تجارب ما وراء المعرفة يحتمل أن تحدث في مواقف وتحفز الكثير من التفكير الواعي جداً في مهمة عمل أو دراسة، أو إنها خبرات لمعرفة ما وراء المعرفية التي دخلت الوعي مثل: وأنت تكافح في حل مشكلة عنيدة تتذكر بصورة مفاجئة مشكلة أخرى مشابهة لها قد قمت بحلّها سابقاً وهكذا...

ولهذا تشكّل خبرات معرفة ما وراء المعرفة مجموعات متطابقة جزئياً مثل بعض التجارب التي لها معرفة وبعضها التي لا يكون لها مثل هذه المعرفة (محتوى). وبعض المعرفة يمكن أن يكون واعياً ويضم تجارب وبعضها لا يكون له مثل ذلك. فالخبرات لها تأثيراً كبيراً على الأهداف والمهمات المعرفية والاستراتيجيات المعرفية وكالتالي:

- تستطيع هذه الخبرات أن تقود الفرد إلى وضع أهداف جديدة، وأن تراجع أو تلغي القديمة منها.
- إن خبرات ما وراء المعرفة، تؤثر في معرفة ما وراء المعرفة، عن طريق إضافة شيء ما إليها، أو حذف شيء منها، أو تعديلها.
- إن خبرات ما وراء المعرفة، يمكن أن تنشط الاستراتيجيات التي تسعى إلى تحقيق الأهداف.

ويبين إليس (Ellis. 1999) أن الوعي ما وراء المعرفي يتضمن الوعي اللغوي، والوعي المعرفي، والوعي الاجتماعي، والوعي الثقافي، وأن ما وراء المعرفة تتضمن طرح

الأسئلة الصحيحة التالية: كيف تتذكر الكلمات؟ ما الذي يساعدك في فهم كلمات القصة؟ ما الذي تحتاجه لعمل المهمة؟ ما الذي لا تستطيع عمله اليوم؟ ولماذا؟ وما الذي تستطيع عمله؟ وكيف تعمله؟ وماذا تحتاج للمراجعة؟ ولماذا؟ وما الشيء التالي الذي سوف تفعله؟ ولماذا؟ وما الذي ستفعله في حال عدم فهمك؟ وكيف تختبر عملك؟

ويرى باريس وونوغراد (Paris & Winograd. 1990) أن هناك سمتين لما وراء المعرفة هما: تقييم الذات Self Appraisal، وإدارة الذات للمعرفة Self Management of Cognition، حيث يشير التقييم الذاتي إلى التصوّرات الشخصية للأفراد حول حالة المعرفة، والقدرات المتعلقة بمدى الفاعلية المرتبطة بالمعرفة، والقدرات والدوافع التي تجيب عن الأسئلة «ماذا تعرف...، وأين ولماذا تستخدم المعرفة أو الاستراتيجية؟». أما إدارة الذات فتشير إلى العمليات العقلية التي تساعد في تنسيق ملامح حل المشكلة. وبالتركيز على تقييم وإدارة الذات نساعد في صياغة المتعلم كفرد يحتاج لأن يكون فعالاً في تنسيق وبناء معرفته. ويضيف برانسفورد وبراون وكوكنغ (Bransford. Brown & Cocking. 1999) مهارتي تفسير الذات، ومراقبة الذات أو المراجعة، مشيرين إلى أن المتعلم الجيد، هو الذي يستخدمها بحيث يستطيع إدراك نقاط القوة لديه، ويجد الحلول المناسبة لمعالجة نقاط الضعف، وعندها يرتفع مستوى التعلّم.

الأهداف والاستراتيجيات المعرفية

تحدد الأهداف لأجل إنتاج تقدّم معرفي في حين نجد الاستراتيجيات تراقب ذلك التقدّم، فمثلاً بإمكانك طرح أسئلة على نفسك حول الموضوع بهدف مقصود هو تحسين معرفتك أكثر من مراقبتها أو بالعكس.

ويذكر (فلافل) أن خزينك من معرفة ما وراء المعرفة معرّض إلى احتوائه الاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية فاتخاذ مجموعة من التوجيهات للحصول على فكرة أو تذكرها هي استراتيجية ما وراء المعرفية.

ولتجارب ما وراء المعرفية أثر في الأهداف والاستراتيجيات ما وراء المعرفية والمثال على ذلك أنك تستطيع تثبيت أهدافك الجديدة وتنقيحها والتخلي عن الأفكار القديمة التي

تؤثر في قاعدة معرفة ما وراء المعرفة من خلال الإضافة أو الحذف أو التنقيح ومن ثمّ يمكن تنشيط استراتيجيات تهدف إلى نوع معين من الأهداف (المعرفية وما وراء المعرفية).

وعند عملية التذكّر تتحرك المراقبة المعرفية للمهمة خلال أفعال وتعليمات بين العمليات الأربع. والمثال لهذا التداخل والخلاصة للموضوع هو:

إن معرفتك ما وراء المعرفية الموجودة بخصوص الأهداف تقود إلى تجربة ما وراء معرفية واعية وهي أن هذا الهدف سيكون تحقيقه صعباً، أما التجربة ما وراء المعرفية عند إدماجها بمعرفة ما وراء المعرفة الإضافية تجعلك تختار وتستعمل استراتيجية معرفية لطرح أسئلة يمكن أن يعرفها الآخرون وأن إجاباتهم على أسئلتك يترتّب عليها تجارب ما وراء معرفية إضافية حول كيفية إتمام التعامل مع المهمة (Flavell. 1979: 906-909).

استراتيجيات ما وراء المعرفة

لم يكتف علماء النفس المعرفيون بالإشارة إلى أهمية توظيف الإنسان لاستراتيجياته المعرفية بغية الفهم والمعرفة بل نادوا أيضاً بضرورة يقظته ووعيه لما يوظّفه من استراتيجيات والتحكّم بها وتوجيهها الوجهة الصحيحة. وهذه العمليات من الوعي والضبط والتوجيه عرفت باسم استراتيجيات ما وراء المعرفة (دروزة، 1995: 82).

إن ما وراء المعرفة هو «التفكير بعملية التفكير» مثل عمل الإداري التنفيذي إذ هو إدارة منظمة معينة. فعمل المفكّر هو إدارة تفكيره، فالشخص المفكّر مسؤول عن سلوكه، يحدد الوقت الذي متى يكون فيه من الضروري استعمال الاستراتيجيات ما وراء المعرفية، وتحديد الموقف المُشكل والتواصل لحلول، وتعديل ذلك بما ينسجم هو والمعلومات مع حساب الوقت والجهد (Blakey & Spence. 1990:1).

يذكر (فلافل) عام 1977 أن استراتيجيات ما وراء المعرفة أنواع منها ما يتعلق بالوعي بالمعرفة أو الإدراك (Metacognition) لتعني الوعي بالعمليات الإدراكية المعرفية التي يقوم بها الإنسان والتحكم بها وضبطها، ومنها ما يتعلق بوعي الذاكرة (Metamemory) لتعني الوعي باستراتيجيات التذكّر والأشياء التي يتذكرها الفرد والتحكّم بها وضبطها، ومنها ما

يتعلق بوعي الاستيعاب (Metacomperehention)، وبوعي الانتباه (Metaattiention)، ومايتعلق بوعي التفكير (Metathinking) و...الخ. من الماوراثيات (Flavell. 1977: 100).

فاستراتيجيات ما وراء المعرفة إذن تتضمن وعي الفرد بأسلوب تفكيره عند قيامه بأداء مهمة محددة ومن ثم استخدام (تطبيق) هذا الوعي في التحكم فيما تقوم به من نشاط أو أداء (Paris & Jacobs. 1984: 2083).

ونجد (براون وآخرين Brown. et al) عام 1981م اهتموا باستراتيجيات (التخطيط Planning) و (المراقبة Monitoring) و (المراجعة Revising) بوصفها استراتيجيات ما وراء معرفية (Brown. et al. 1981: 17).

أما (بارس وآخرون Paris. et al) عام 1982م فقد ذكروا أن استراتيجيات ما وراء المعرفة تفترض عمليتين هما:

أولاً: (المعرفة وضبط الذات (Knowledge & Control of Self) وتتضمن:

- (الالتزام (التعهّد) Commitment).
- (الاتجاهات Attitudes).
- (الانتباه Attention).

ثانياً: (المعرفة وضبط عملية التفكير Knowledge & Control of Process وتتضمن:

1. أنواع المعرفة الضرورية لاستراتيجيات ما وراء المعرفة وهي:
   - (المعرفة الصريحة (المعلنة) Declarative Knowledge).
   - (المعرفة الشرطية Conditional Knowledge).
   - (المعرفة الإجرائية Procedural Knowledge).
2. (تنفيذ ضبط الأداء (Executive Control of Behavior) (Paris. et al. 1982: 490

في حين حدد (دايركس Dirkes) عام 1985م ثلاث استراتيجيات أساسية لما وراء المعرفة هي:

- ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة.
- اختيار استراتيجيات التفكير عمداً.
- التخطيط والمراقبة وتقويم عمليات التفكير (Dirkes. 1985: 96).

وقد ذكر (بانيجوتوبلاس[1] Panagiotopolos) عام 1986 ست استراتيجيات اختيارية لضبط ما وراء المعرفة هي: ضبط الانتباه، وضبط التسجيل، وضبط عملية معالجة المعلومات، والضبط الدافعي، والضبط العاطفي، والضبط البيئي (قطامي، 1990: 205-207).

ونرى أن (باير Bayer) عام 1987 حدد استراتيجيات ما وراء المعرفية بثلاث عمليات هي: التخطيط، والمراقبة، والتقويم (Beyer. 1987: 36).

(أما هيلر وآخرون Heller. et al) عام 1988 فقد حددوا استراتيجيات ما وراء المعرفية بـ: الوعي، والمراقبة، والتنظيم (Haller. et al. 1988: 6- 7).

ونجد (بلاكي وسبنس[2] Blakey & Spence) عام 1990 قد وضعتا استراتيجيات لتطوير سلوك ما وراء المعرفة هي:

1. **تحديد ما تعرفه وما لا تعرفه What you don't know & what you know**

يحتاج الطلبة إلى اتخاذ قرارات واعية حول معرفتهم عند بداية المهمة (النشاط) فيجيب الطالب في بداية النشاط عن (ما أعرفه أصلاً عن هذا الموضوع؟) (ما أرغب في أن أتعلمه منه؟).....الخ من الأسئلة فهنا يصححون ويوضّحون أو يبدلون معلوماتهم بمعلومات أكثر دقة لكل بيان من بياناتهم التمهيدية.

2. **(التحدّث عن التفكير Talking About Thinking**

وهو مهم لأنهم يحتاجون إلى مفردات للتعبير عن التفكير خلال المواقف، فالمعلمون ينبغي أن يفكروا بصوت عال ليستطيع الطلبة اتباع عمليات تفكيرهم، ومناقشتهم التي لها أثر كبير في تطوّر المفردات التي يحتاج إليها الطلبة للتفكير، فضلاً عن الأقران فالطالب

(1) لم تستطع الباحثة الحصول على المصدر الأصلي.

(2) تم شرحها والتطرّق لها لاعتماد الباحثة على استراتيجياتها في التدريس.

يتحدث بصوت عال عن مشكلة معينة ويعطي وصفاً لعملية تفكيره وآخر يستمع إليه ويطرح الأسئلة لإيضاح عملية التفكير.

3. الاحتفاظ بسجل يومي للتفكير (دفتر ملاحظات) Keeping A Thinking Journal

استعمال دفتر الملاحظات أو الحاسوب (بوصفه سجلاً يومياً) في التعلّم لتأمّل الطلبة لأفكارهم وكتابة ملاحظاتهم أو تعليقاتهم عن معرفتهم بالحالات الغامضة وغير المنسجمة والتعليق على كيفية تعاملهم مع الصعوبات.

4. التخطيط والتنظيم Planning & Regulating

على الطالب اتخاذ مسؤولية التخطيط وتنظيم تعلّمه بنفسه غير معتمد على شخص آخر، ويكون ذلك من خلال التعليم المباشر للطلبة.

5. أخذ معلومات عن عملية التفكير Debriefing the thinking process

من خلال النشاطات النهائية يركز الطالب مناقشته على عمليات التفكير التي تطوّر معرفته بالاستراتيجيات التي يمكن استعمالها في مواقف تعلّم أخرى،

وهناك طريقة تضم ثلاث خطوات هي:

- يوجه المعلم طلبته لمراجعة النشاط وجمع البيانات حول عملية تفكيرهم وشعورهم.
- تصنيف الأفكار وتحديد الاستراتيجيات التفكيرية التي يستعملها الطلبة.
- تقوّم المجموعة أداءها من خلال تحديد الاستراتيجيات الفعالة وغير الفعالة فتعزّز الفعالة وتتخلى عن الاستراتيجية غير الملائمة وتبحث عن البديلة لها.

6. التقويم الذاتي Self- Evaluation

ويكون من خلال: قوائم فحص أو الاجتماعات الفردية أو تطبيق التقويم الذاتي الفوري بالإجابة عن بعض الأسئلة مثل: ما أنجزته لهذا اليوم؟ هل توصّلت إلى تحقيق الأهداف التي وضعتها؟ ما الوقت اللازم لذلك؟... الخ (Blakey & Spence. 1990: 1- 2).

في حين تفترض (لي Li) عام 1992 أن استراتيجيات ما وراء المعرفية تتكون من خمس عمليات عقلية هي على التوالي: الوعي، والتخطيط، والمراقبة، والمراجعة، و (التعديل (Adapting) (Li. 1992: 1- 2.

أما (دروزة) عام 1995 فقد ركّزت على استراتيجيات ما وراء المعرفة التي تتعلق بالاستيعاب القرائي بشكل خاص المتكونة من عمليتين هي: اليقظة والوعي، التحكم والضبط (دروزة، 1995: 109).

وتوصّل بيرلي (Burley. et al) عام 1985 من خلال مراجعة دراسات عدة تناولت استراتيجيات ما وراء المعرفة إلى:

- إن فعالية تنشيط استراتيجيات ما وراء المعرفة تتفاوت باختلاف الأعمار والمستويات الاستيعابية للأفراد.
- إنها تتطور بازدياد العمر الزمني من ناحية وتوفير تدريب على كيفية استعمالها من ناحية أخرى.
- الكبار والجامعيون يظهرون تفوّقاً في استعمالها عند مقارنتها بالصغار.
- الأفراد الكبار أقدر على الإفادة من برامج التدريب التي تُعقد حول تنشيطها من الصغار لوعيهم إياها وقدرتهم على التحكم بها وضبطها.
- هناك عدة فعاليات مستخدمة لاستراتيجيات ما وراء المعرفية منها:

1. النظرة الفاحصة التي تستجلي أهم الأفكار في المادة المقروءة (Skiming)
2. البحث والتفتيش (Scorning)
3. أخذ الملاحظات (Note-Taking).
4. أخذ رؤوس الأقلام (Out lining).
5. الأسئلة الانتقائية (Selective Questioning).
6. الاستعانة بالكلمات الدالة (Signal Words).

(Burley. et al. 19885:1)

ويرى أونيل وعبيدي (O'Neil & Abedi. 1996) أن الفرد يصل ذاتياً إلى التفكير ما وراء المعرفي من خلال اختيار وتطبيق عدة استراتيجيات وهي:

1. **التخطيط**: ويتمثل في أن يكون للفرد هدفٌ ما موجّهٌ ذاتياً، أو يتم تحديده له، وأن يكون لديه خطة لتحقيق الهدف، ومن العبارات الدالة على التخطيط «حاولت أن أفهم العمل قبل أن أحاول حله».
2. **المراقبة (التحكم الذاتي)**: ويحتاج فيه الشخص إلى آلية اختبار الذات لمراقبة تحقيق الهدف، ومثال ذلك «تفحصت عملي بينما كنت أقوم به».
3. **استراتيجية معرفية**: حيث يجب أن يكون لدى الفرد استراتيجية انفعالية أو معرفية لمراقبة النشاط العقلي المستقل أو المعتمد على المجال، ومثال ذلك «استخدام طرق متعددة للتفكير في حل المهمة».
4. **الوعي**: وهو عملية وعي وإدراك الفرد لعمليات تفكيره، ومثل ذلك «لقد كنت مدركاً وواعياً لعمليات تفكيري المستمر».

أما سكراو (Schraw. 1998) فقد اقترح مجموعة من الأسئلة لمساعدة الطلبة على مراقبة تحكمهم، وسيطرتهم على عمليات ما وراء المعرفة لكل مهارة من هذه المهارات وذلك كما يلي:

- **مهارة التخطيط**: وتتضمن الأسئلة التالية: ما طبيعة المهمة؟ وما هدفي؟ وما المعلومات والاستراتيجيات التي أحتاجها؟ وكم من الوقت والموارد أحتاج؟
- **مهارة المراقبة**: وتتضمن الأسئلة التالية: هل لدي فهم واضح لما أفعله؟ وهل للمهمة معنى؟ وهل أبلغ أهدافي؟ وهل يتعين علي إجراء تغييرات؟
- **مهارة التقويم**: وتتضمن الأسئلة التالية: هل بلغت هدفي؟ وما الذي نجح لدي؟ وما الذي لم ينجح؟ وهل أقوم بعملي بشكل مختلف في المرة القادمة؟

حيث يتضمّن التخطيط القدرة على تصوّر المشكلة، ووضع الأهداف، ووضع استراتيجية أو أكثر لتحقيق الأهداف، ومراقبة العمليات للعمل نحو الأهداف. فيرى

برونسون (Bronson. 2000) يرى أنه قد يتضمن أو لا يتضمن الوعي الشعوري لتخطيط العمليات، كما يمكن أن يتضمن أو لا يتضمن القدرة على تنفيذ الخطة. وأظهرت دراسة شنايدر وبرسلي (Schneider & Pressley. 1989) أن القدرة على التخطيط تتطور خلال سنوات الطفولة وفترة المراهقة، وأنها تتحسن بشكل كبير بين سني العاشرة والرابعة عشرة، وأن المتعلمين الأكبر سناً، وذوي الخبرة الأطول، هم أكثر معرفة وعلماً بالمعرفة، وباستخدام تلك المعرفة، لتنظيم تعلمهم قبل البدء بالمهمة.

أما القدرة على المراقبة فيعرِّفها سنايدر على أنها القدرة والرغبة في تنظيم القدرات التعبيرية العامة للفرد، لتتلاءم مع عناصر، أو متطلبات الموقف. وأشارت الدراسات إلى أنها تتطوّر بشكل بطيء، وهي ضعيفة لدى الأطفال والمراهقين (Pressley & Chatala. 1990). في حين أظهرت دراسة ديلكلوس وهارينجتون (Delclos & Harrington. 1991) أن القدرة على المراقبة تتحسن مع التدريب والممارسة.

ويشير كلاو (Kluwe. 1982) إلى أن إجراءات عملية المراقبة، الموجّهة نحو تحصيل المعلومات، ذات الصلة بعمليات تفكير الأفراد، تشتمل على القرارات التي تساعد على تحديد الواجب الذي يعمل عليه الشخص حالياً، وتفحص مدى التقدّم في ذلك العمل، وتقويم هذا التقدّم، والتنبؤ بنتائج هذا العمل. وأن عمليات التنظيم المتقدمة هي الموجه نحو تنظيم تفكير الفرد نفسه، وتشمل القرارات التي تساعد على تخصيص المصادر اللازمة للمهمة، وتحديد وترتيب الخطوات الواجب اتخاذها لإنجاز المهمة، وتكثيف الجهود المبذولة لإنجاز المهمة، والسرعة اللازمة لإنجازها. ويضيف روبنز (Robbins. 1993) بأن المراقبة الذاتية تعود إلى قدرة الفرد على مواءمة سلوكه مع العناصر الموقفية الخارجية، فالناس الذي يتمتعون بمستوى عال من المراقبة الذاتية، يظهرون مستوىً عالياً من التكيّف مع سلوكهم، وهم شديدو الحساسية للعوامل الخارجية والآخرين، ويتصرفون بطرق مختلفة حسب اختلاف المواقف.

أما التقويم فيتضمن قدرة الفرد على تقييم إمكاناته وقدراته في ضوء ما توصل إليه من نتائج أثناء أداء مهمة ما، إضافة إلى تحديده لجوانب القوة والضعف التي وقع فيها، وتحديد

ما إذا كانت الخبرة التي قد مر بها تساعده عند مواجهة مواقف أخرى مشابهة أم لا. ويشير دفي وروهلر (Duffy & Roehler. 1989) إلى أن إدراك الطلبة لمواطن القوة والضعف في فهمهم يساعدهم في اختيار الاستراتيجية المناسبة التي يطبقونها لتحديد فاعليتها، كما أن عدم الفهم يؤدي إلى التدريب الأعمى بحيث يتدرب الطلبة على الاستراتيجيات دون أن يفهموا لماذا ومتى وكيف تكون هذه الاستراتيجيات مفيدة. وقد أشار بيكر (Baker. 1989) إلى أن التقويم جزء هام من السيطرة، والتحكم بعمليات ما وراء المعرفة، وأنه يرجع إلى تقدير النتاجات، ومدى تحقق الأهداف، ومدى فاعلية تعلّم الشخص ودقة قراراته.

ويُعد سينغ (Singh. n. d.) ما وراء المعرفة، نتاجاً للتنافر المعرفي، وإنها إحدى المكونات المهمة لعملية التنظيم الذاتي، وذلك من خلال حديثه عن العلم المنظم ذاتياً بأنه نتاج عملية تفاعل ثلاث مزايا إنسانية هي: ما وراء المعرفة، والدافعية، والإبداع، إذ يمكن للطالب من تخطيط، وتنظيم مهمته التعليمية، والانخراط في التعلّم الذاتي، ومراقبة مستوى تقدّمه باستمرار، من خلال التقييم الذاتي لأدائه. ولعل هذا يخالف ما ذهب إليه سكونفيلد Schoenfeld المشار إليه في (Jacobson. 1998) بأن التنظيم الذاتي هو أحد مكونات ما وراء المعرفة إلى جانب المعتقدات أو الاتجاهات، مشيراً إلى أن الوعي الذاتي ما هو إلا أحد المظاهر المهمة لما وراء المعرفة، أما إدراك الفرد لسلوكه الذهني، فهو متطلب سابق للعمل من أجل تغييره.

ووضح جاما (Gama. 2001) أن هناك ثمان مهارات ما وراء معرفية هي:

1. **الوعي بمستوى فهم الفرد للمشكلة:** وهذا يرتبط بوعي الفرد أو حكمه على درجة فهمه للأهداف ووصف المشكلة.
2. **وعي الفرد بمواطن القوة والضعف في أفكاره:** ويرتبط بوعي الفرد بقدراته لحل المشكلة.
3. **وعي الفرد بخبرته السابقة:** وتتمثل باسترجاع العقل للمعرفة السابقة المرتبطة بالموقف الحالي واستخدامها في مشكلات مشابهة.

4. **تنظيم المعرفة السابقة لاستخدامها في مشاكل مشابهة**: وتعتمد على قدرة الفرد المتعلقة باستخدام المعلومات والمعرفة السابقة في الموقف التعليمي الحالي.
5. **تنظيم الاستراتيجيات**: وترتبط بقدرة الفرد على التفكير حول الاستراتيجيات العاملة سابقاً لمواقف مشابهة وتكرار استخدامها.
6. **تنظيم الأعمال والقدرات لتتوافق مع الخطط الجديدة لحل المشكلة**: وتتضمن الخطة، وتحديد الأهداف، وتحديد الخطوات اللازمة للوصول إلى الأهداف، واختيار الاستراتيجيات المستخدمة، والتي تقود جميعها إلى حل المشكلة والتي تحتاج إلى تقويم لها من خلال مخرجات الأعمال السابقة.
7. **تقويم الخطط المستخدمة تجاه الحل**: وترتبط بقدرة الفرد على البقاء في المسار الصحيح أثناء نشاطه التعليمي، وتقويم الأعمال في ظل تحقق الأهداف.
8. **تقويم فاعلية الاستراتيجية المختارة**: وتعود إلى حكم الفرد على خبرة تم تعلمها.

التدريب على المهارات ما وراء المعرفية

إن لتعلّم مهارات ما وراء المعرفة أهمية قصوى في مجال التعلم والعمل، فهي تجعل لدى الفرد القدرة على عزو نجاح تعلّمه إلى ذاته، كما تزيد من ثقته بقدراته، وتتيح له الفرصة للاستخدام المدروس للمهارات لتحسين أدائه ومساعدته على نقل المهمات إلى خبرات أخرى، إضافة إلى تغيير موقعه أثناء العمل، كما تزوده بمفتاح لتحسين تكيفه وتنظيم سلوكه، وبناء وعي يتعلق بنمو الاستراتيجية من خلال تحليل المهمة وإصدار الأحكام (Leather & McLaughlin, 2001).

ويشير بروير (2000) إلى أن العديد من الدراسات قد أكدت على أنه يمكن تعليم مهارات ما وراء المعرفة، ويؤكد على أنه مثلما هناك مهارات أساسية للحساب والقراءة، فهناك مهارات أساسية لما وراء المعرفة، ومن بينها القدرة على توقع نتيجة فعل معين يقوم به الفرد لحل مشكلة تواجهه، والقدرة على اختبار مدى فاعلية أو مناسبة ما يقوم به (هل يصلح أم لا؟) والقدرة على مراقبة التقدم الذي يحققه تجاه الحل (كيف تسير الأمور معي؟)،

والقدرة على اختبار مدى منطقية أفعاله وحلوله مقارنة مع الحقائق الكبرى (هل ما أفعله له معنى؟). وأنه كي يصبح الفرد مفكراً فعالاً، عليه أن يدرس هذه المهارات، ويعرف متى يستخدمها، وأن يستفيد منها في مواقف الحياة المختلفة التي تواجهه، وهذا يعني أن من يمتلك هذه المهارات يكون لديه القدرة على نقد ما يقوم به أثناء إجراءات حله لأية مشكلة، وعندها تنتقل عملية النقد من المعلم كعنصر خارجي إلى الطالب داخلياً وبشكل تدريجي. إلى أن يصبح الطلبة قادرين على لعب هذا الدور بأنفسهم مع استمرار وجود المدرس لتوفير التدريب المناسب للطلبة وتوجيههم عندما يترددون في أدائهم أو لقد أكد كل من (باريس وونكراد Paris & Winograd) على «إن باستطاعة الطلبة تعزيز تعلمهم عن طريق إدراكهم تفكيرهم الخاص عندما يجرون عمليات القراءة والكتابة وحل المشكلات في المدرسة. وباستطاعة المدرسين حث هذا الإدراك المباشر عن طريق إخبار الطلبة عن الاستراتيجيات للفعالة في حل المشكلات ومناقشة خصائص التفكير المعرفية والدافعية» (Paris & Winograd. 1990: 15).

ويذكر ليفنك ستون Livingston أن ما وراء المعرفة تؤثر في التعليم الناجح لذلك يجب دراسة النشاط ما وراء المعرفي وتطوّره لتحديد الكيفية التي يمكن فيها تعليم الطلبة القيام بأفضل تطبيق لمصادرهم المعرفية من خلال المراقبة والسيطرة لما وراء المعرفية (Livingston. 1997:3).

إن نظرية ما وراء المعرفة تتعامل مع المعرفة الذاتية للإدراك المعرفي أي ما يعرفه الأفراد عن تفكيرهم الخاص (Kellog. 1994: 137). فظهورها في سبعينات القرن العشرين زاد على فهمنا فهماً لظاهرة المعرفة المعقدة من خلال تزويدنا ببيانات عن وعي المتعلم فعالياته المعرفية وسيطرته عليها (Devine. 1993: 107).

وبصورة عامة نظرية ما وراء المعرفة تهتم بـ

1. دور الإدراك والإدارة المطلقة للفرد بوصفه تفكيره الخاص به.
2. الفروق الفردية في المدح الذاتي والإدارة الذاتية للنمو المعرفي والتعلم.

3. المعرفة والقدرات التي تنمو خلال التجربة (الخبرة).
4. التفكير الاستراتيجي والبناء (Paris & Winograd. 1990: 16).

ومن خلال هذه الدراسات الكثيرة جميعها اهتمت بسؤال جوهري هو: «هل يمكن تعليم ما وراء المعرفة التي تسهل التعلم؟ وقد أجاب الباحثون التربويون على هذا السؤال بـ (نعم) (Hacker. 1996: 7).

تعد استراتيجة ما وراء المعرفة متطلباً ضرورياً وأساسياً لأنها تساعد الطلبة على تحقيق النجاح والتعامل مع المواقف الجديدة وتجعل الطلبة مفكرين نشطين ومتعلمين مدى الحياة (أبو عليا والوهر، 2001: 1) فتضمين المحتوى الدراسي بهذه الاستراتيجيات سيعزّز من فاعلية التدريب على استخدامها فضلاً عن عملية التعلم المتضمنة (كيف ومتى وأين ولماذا) تستخدم هذه الاستراتيجيات ستسهم في إدماجها ضمن إجراءات تدريس المحتوى (Brown. et al. 1981: 16; West. et al. 1991: 19).

حاول (بيرد Baird) من خلال دراسة له من صياغة إطار نظري لاستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في موقف صفي وقد تضمن أربع مراحل هي:

- (الاستكشافية Explorating).
- (الوعي Awareness).
- (المشاركة Participation).
- (تحمل المسؤولية والضبط الذاتي Responsibility & Self Control).

ويزيد (بيرد) أنه من أجل تحسين العمليات ما وراء معرفية في سياق ما يفترض وجود ثلاثة مستويات من التعلم هي: (المعالجة Processing)، و (التقويم Evaluating)، و (التقرير Deciding). أما المراقبة نتيجة لضبط استراتيجيات ما وراء المعرفة فإنها توفق النتاجات في المستويين الأخيرين من هذه المستويات الثلاثة وتهتم بالتطبيق الواعي للاستراتيجيات المعرفية المحددة. وكان هدف (بيرد) من هذه الدراسة هو:

- زيادة مخزون الطلبة من المعارف عن عناصر ما وراء المعرفة.
- رفع مستوى وعي الطلبة أساليب تعلمهم وتفكيرهم وطبيعة المهمة وهدفها.
- زيادة ضبط الطلبة لتعلمهم عن طريق اتخاذ قرارات فاعلة.
- رفع مستوى الفهم والأداء لدى الطلبة واستخدام تقويم ذاتي أكثر دقة.
- تحسين الاتجاهات بحيث تصبح أكثر إيجابية نحو التعلّم.
- جعل الطالب أكثر فاعلية واستقلالاً في تعلّمه بتشخيصه الصعوبات وكيفية التغلب عليها والتخطيط للمهمة مع إدارة وقته (Baird, 1986: 263-270).

وعلى أساس هذا الاهتمام وجد الباحثون طرائق تدريسية عدة لهذه الاستراتيجيات ما وراء المعرفية منها:

طريقة (بوندي Bondy 1984) قد اعتمدت هذه الطريقة على الشرح والتفسير لمفهوم استراتيجيات ما وراء المعرفة وتكوّنت من الخطوات الآتية:

1. تأكيد احتفاظ الطلبة بسجل يومي (دفتر ملاحظات) لتعلمهم.
2. مناقشة الطلبة في مفهوم الاستراتيجية ما وراء معرفية وفي حقيقة إطارها النظري.
3. تعليم الطلبة كيفية اختيارهم مدى فهمهم المهمة في أثناء معالجتها من خلال طرح أسئلة على الذات.
4. تعليم الطلبة كيفية تقويم فهمهم واستيعابهم المادة المعالجة من خلال إعطائهم نسبة مئوية لمستوى هذا الفهم.
5. تعليم الطلبة كيفية تلخيص المادة المدروسة وهذه الخطوة هي محور تعليم استراتيجية ما وراء المعرفية.
6. تعليم الطلبة كيفية تبني طريقة دراسية فعالة.
7. تزويد الطلبة بتغذية راجعة حول نتائج تعلمهم لهذه الاستراتيجيات.

في حين قامت كل من (بالينكسار وبراون Palincsar & Brown) عام 1984 في جامعة (إلينوي Illinois) مدة خمس سنوات بتطبيق (التعليم المتبادل Reciprocal Teaching)

وهو حوار بين المعلمين والطلبة لغرض القيام بصورة مشتركة ببناء معنى النص إذ له أربعة نشاطات أو استراتيجيات لبناء الحوار هي:

- (الإيجاز Summarizing) تحديد الفكرة الرئيسية وتفسيرها في النص وتفسيرها.
- (توليد الأسئلة Question Generating) التساؤل الذاتي عن نوع المعلومات التي تتناول اختبارات الاستيعاب والتذكر.
- (التوضيح Clarifying) تحديد الوقت الذي تكون فيه حالة الفشل في الاستيعاب واتخاذ فعل ضروري لإرجاع المعنى بوضوح.
- (التنبؤ Predicting) تشكيل فرضية حول ما يشار إليه ببناء النص المقدم ومحتواه.

(Palincsar & Brown, 1984)

أما باير (باير Bayer 1987) قد اختلف عن الطريقتين السابقتين بطريقة أخرى هي طريقة التقليد والمحاكاة التي اعتمد فيها على (باندورا)، واتبعت الطريقة خطوات هي:

1. استعمال استراتيجيات ما وراء المعرفة باستخدام مهمة تعليمية.
2. جعل الطلبة يقومون بالعملية التعليمية بأنفسهم مع مراقبة وتوجيه.
3. توضيح أهداف تعلم الاستراتيجية ما وراء المعرفية.
4. وصف النشاطات التعليمية التي ستحقق الأهداف الموضوعة.
5. القيام بتنفيذ الخطة بالتدريج.
6. توضيح الأسباب التي تدعو لتبني هذه الخطة وأهمية تنفيذها.

وأعاد (باريس وونكراد Paris & Winograd) خطوات تعتمد على الشرح والتفسير المباشر لاستراتيجيات ما وراء المعرفية أيضاً وخطواتها هي:

- شرح مفهوم استراتيجية ما وراء المعرفية.
- بيان الأسباب التي تدعو لتعليم مثل هذه الاستراتيجية أي توضيح استعمال الاستراتيجيات وفائدتها التطبيقية في المواقف التعليمية والعملية.

- توضيح كيفية استعمال هذه الاستراتيجيات في الواقع العملي وبيان الزمان والمكان الذي تستعمل فيه مثل هذه الاستراتيجيات.
- تقويم مدى نجاح استعمال هذه الاستراتيجيات ما وراء المعرفية.

(Paris & Winograd. 1990: 17)

في حين زادت (لي Li) واعتمدت على (نظرية رايجلوث التوسعية Reigeluth Theory Elaboration)، إذ كانت أكثر شمولاً لأنها أخذت بالحسبان دافعية المتعلم الذاتية للتعلم واستخدام أسلوب المقارنة التشبيهية في التعليم والاحتذاء بمبادئ التعلم الاجتماعي في التقليد مع التركيز على أهمية التدريب والممارسة والتغذية الراجعة للمساعدة في التعلم الصحيح، واعتمدت طريقة (لي) على خطوات، تبدأ بـ: إثارة الدافعية للتعلم من خلال: تذكير الطلبة بخبرتهم في التفكير بالعمليات العقلية التي يستعملونها في أثناء التعلم، مثل سؤالهم بهل سبق لهم أن أملوا عمليات تفكيرهم التي ستعملونها في أثناء العمل. ومناقشة وظيفة التفكير مع الطلبة لإثارة حب الاستطلاع والثقة بالنفس، لأن الطلبة الذين يشعرون بأنهم السبب في نجاحهم أو فشلهم سيعملون على التحكم بالأسباب التي تؤدي إلى ذلك.

ثم التقليد ومحاكاة الأنموذج من خلال:- تهيئة الشروط التعليمية المناسبة لحدوث هذا النوع من التعلم واختيار مادة تعليمية تتطلب استخدام هذه الاستراتيجيات وجعل الأنموذج يقوم بتطبيع استراتيجيات ما وراء المعرفة للمادة المختارة أمام الطلبة. وبعدها عقد عملية مقارنة تشبيهية بين استراتيجيات ما وراء معرفية وعمل شيء آخر مشابه مألوف لدى الطلبة مثل استخدام الحاسوب (الكمبيوتر) والتحكم به.

ثم إتاحة مجال للممارسة والتدريب في مثل هذه الاستراتيجيات ما وراء المعرفية من خلال اختيار مادة تعليمية جديدة غير التي استخدمت في التعلم السابق وإتاحة فرصة للطلبة لممارسة هذه العملية الإدراكية بأنفسهم وإعطاء توجيهات وإرشادات كلما دعت الضرورة لذلك تليها المراجعة إذ تتضمن كتابة القائمة التي حددت الأهداف والاستراتيجيات التي خطط لاستخدامها، ثم المقارنة بين هذه الاستراتيجيات، وما تحقق

من الأهداف، وما استعمل فعلاً في الواقع العملي وتحديد الصعوبات التي ظهرت خلال التعليم ومحاولة التغلب عليها.

وأخيراً تبني الأسلوب الصحيح في التعليم وذلك بعد مراجعة الخطة الضعيفة سابقاً وتعديلها.

إن ميزة تعليم استراتيجية ما وراء المعرفة الناجح هو نقل (تحويل) متدرج لسيطرة الستراتيجية من المعلم إلى الطلبة، إذ تذكر بالينكسار (Palincsar 1986) طريقة التعليم المتبادل فتقول «إن هذا النقل يسيطر عليه من خلال استعمال الحوار، فعندما يبدأ الطلبة بالمشاركة في التعليم المتبادل يكون المعلم الراشد محور المناقشة ((Palincsar. 1986:112) ثم إن تعليم الاستراتيجية ما وراء المعرفية يظهر بأنه تعليم له قيمة خاصة للطلبة الذي يعانون من مشكلات في التعليم. ففي دراسة قام بها داي Day (لنيل شهادة الدكتوراه) بتعليم مجموعة من تلامذة الصف الخامس باستعمال قواعد أساسية معينة لإيجاز موضوع ما أو حذف التفاهات والتكرارات التي لا معنى لها واختيار جمل حول الموضوع وتوليدها. فظهرت نتائج إيجابية لمصلحة مجموعة التدريب التي تلقت تعليماً صريحاً عن قواعد الإيجاز، فضلاً عن تعليم إدارة تلك القواعد ومراقبتها مقارنة بالمجموعة الضابطة التي كانت تتطلع فقط إلى قواعد الإيجاز والتوضيح، ووجد أن الطلبة الذي يعانون من مشكلات تعليمية (مثل مشكلات مهمة الإيجاز (Day. 1980).

وتذكر (براون Brown) «إن العجز في ما وراء المعرفة هو وظيفة الخبرة» (.Brown .(1980: 475

ومن أجل وضع معيار لتصنيف استراتيجيات التدريب ما وراء المعرفية باستخدام (طريقة التدريب Training Approach) (والعلاقة بمحتوى الدرس Relationship to Lessen Content، وقام (عصهان وحنفي، 1993، بوصف الاستراتيجية التدريبية ما وراء المعرفية الضمنية والمنفصلة لطلبة المدارس مع الأخذ بالحسبان دور محتوى الدرس، فالاستراتيجيات التي تعتمد على المحتوى تركز بصورة واضحة على المفاهيم التي تحث على

تعلم محتوى معين أما الاستراتيجيات المستقلة عن المحتوى فهي حرة وعامة وفيما يأتي شرح لهذه الاستراتيجيات الأربعة:

الاستراتيجيات الضمنية المعتمدة على المحتوى

وتهتم بقرب التحول وهي مفيدة في فهم مواد الدرس غير المألوفة وهي استراتيجيات خاصة تدعم محتوىً معيناً وتتطلب استخداماً وتركيباً واضحاً لمحتوى الدرس.

الاستراتيجيات الضمنية المستقلة عن المحتوى

وهي استراتيجيات عامة تدعم محتوىً معيناً قابلة للتحول لمحتوى دروس أخرى فمتى ما تم تعلّمها وضبطها وتنفيذها يتم التحوّل من الدرس إلى الطالب نفسه.

الاستراتيجيات المنفصلة الملموسة المعتمدة على المحتوى

وهي استراتيجيات عامة يتم تدريسها بمحتوى معين والهدف منها السهولة في استخدام استراتيجيات قبل إعطاء المحتوى وهذه الاستراتيجيات تكون ظاهرة أكثر من الاستراتيجيات الضمنية على المحتوى.

الاستراتيجيات الملموسة المستقلة عن المحتوى

ويتم تدريسها منفصلة عن المحتوى وهي عامة وتدعم مجموعة متنوعة من مسائل التعلم وهدفها تعميم الاستراتيجيات والحث على التعلم المستقل وهذا هو جوهر التحول الذي يكون تحوّلاً بعيداً (Metacognition2. 2000).

فازداد التعمّق في الدراسات والبحوث التجريبية عن تحديد مهارات ما وراء المعرفة لجعلها أحد مكونات برامج التعليم والتدريب بالاستناد إلى حقيقتين هما:

- الأهمية القصوى في معالجة المعلومات وعدها مهارات لا يجوز إهمالها أو افتراض أن المتعلم يجيدها بصورة مباشرة.
- إن ما ينطبق على المهارات المعرفية ينطبق على المهارات ما وراء المعرفية لأهميتها في الوصول إلى مستويات عليا من التفكير فكل برنامج لتعليم هذه المهارات لا بد أن

يبدأ بتدريبات معرفية دنيا ومتوسطة وعليا لتعليم المهارات ما وراء المعرفية (جروان، 1999: 45).

ويضيف (سكوير Schwier) بأن «لا يترك المتعلم ينجرف في بحر المحتوى من دون وسائل ليكون ناجحاً» (Metacognition1. 2000) .

فعلى أساس ذلك وضعت مقترحات لمصممي هذه البرامج لتوفر الوسائل الملائمة لوصول المتعلم إلى بر الأمان وهي:

1. تحديد الحد الأدنى لنقل المعرفة وتعليل المناقشة التي تنص على «إن ما وراء المعرفة مفتوحة إلى الاعتراض بأن التفكير حول التفكير هو عملية معوقة وذلك الثقل المعرفي الواسع» (MetacognitionI. 2000) . إذ ينبغي التثبت من أن الاستراتيجيات الضمنية يمكن تكيفها بسرعة ضمن المحتوى فإذا لم يتم ذلك فالاستراتيجيات التي تعتمد على المحتوى قد تم استخدامها أو جعلها ذاتية قبل أن يتم تطبيقها بالسياق (المحتوى).
2. أن يشجع المصمم التفاعل الاجتماعي من خلال المحادثة باستخدام الملخصات أو الأسئلة.
3. على المصممين إخبار المتعلمين عن لماذا وكيف ومتى يتم استخدام الاستراتيجيات.
4. إعطاء الاستراتيجيات الضمنية المعتمدة على المحتوى التي ترجح استخدام (معالجة) محتوى الدرس وتراكيبه أكثر من مجرد المعرفة حول هذه الاستراتيجيات للمتعلمين المبتدئين أو المتخوفين (غير الثابتي التعلم) في حين لا بد من استخدام استراتيجيات محتوى مستقلة من دون الإشارة إلى مسائل خاصة للمتعلمين ا لذي يراد لهم نقل أبعد للاستراتيجيات.
5. ينبغي أن يركز على متغيرات الفرد ودقته وفاعليته الذاتية المدركة لتبني الرغبة في استحضار الاستراتيجيات بصورة مستقلة (Metacognition1. 2000).

ويبين (كوردن Gordon 1996) إن مصممي هذه البرامج بهم حاجة ليكونوا مدركين للعمليات ما وراء المعرفة التي يستخدمها المتعلمون في تعلمهم الخاص بهم ليقوموا

بتصميم أفضل للبرامج التي تدعم كيفية المعالجة المعرفية للمتعلمين وتنظيمهم للمعلومات في المشكلات أو التعلم الموجّه للطلبة لأن المعلمين لا يستطيعون تخطيط تفسيراتهم الخاصة للعالم ونقلها للمتعلم لأنهم لا يشتركون بمجموعة متماثلة من الخبرات والتفسيرات.

وهنا لا بد لنا من معرفة ما الفرق بين الاستراتيجيات المعرفية والاستراتيجيات ما وراء المعرفية

فقد اعترف (فلافل Flavell. 1979) أن معرفة ما وراء المعرفة يمكن أن تكون مختلفة عن المعرفة المعرفية فالتمييز يكمن في كيفية استعمال المعلومات.

فالمعرفة تعد ما وراء معرفية إذا تم استعمالها بصورة فعالة بطريقة استراتيجية لضمان تحقيق الهدف مثل طالب معين يستعمل المعرفة في تخطيط الكيفية التي يتناول فيها امتحان الرياضيات في حين أن معالجة المعرفة حول نقاط القوة المعرفية أو ضعفها لشخص ما من دون الانتفاع الفعال من هذه المعلومات أي مراقبة التعلم فقط ليست مسألة ما وراء معرفية (Livingston. 1997).

الفصل السابع

7





التعرف على النمط

- مفهوم النمط
- الرؤية
- الأطر النظرية في تصنيف الأنماط البصرية

7 التعرف على النمط Pattern Recognition

مفهوم النمط

يشير مصطلح النمط Pattern إلى مركب معقد من المنبهات الحسية التي قد يتعرف إليها الملاحظ الإنساني باعتبارها مفردة من فئة من الأشياء، فحين أنظر إلى وجه صديق أو أستمع إلى أغنية أو أتذوّق نوع من الطعام فإنه يكون بمقدوري التعرّف إلى كل من هذه المدركات في ضوء خبرتي السابقة بها، ومن ناحية أخرى، ما هي الآليات المعرفية اللازم استخلاصها لوصف العملية التي يمكن عن طريقها التعرّف على هذه الأنماط المعقّدة. يعتمد التقاط المنبهات الحسية على إدراك المنبهات البسيطة نوعاً ما والتي يعتمد التقاطها على طبيعة وشدة المنبهات وتكون مثل هذه المعلومات معتمدة على البيانات المتاحة أكثر من اعتمادها على التصوّر. وتبدأ المعالجة المشتقة من البيانات المتاحة بوصول البيانات الحسية، بينما تبدأ معالجة المعلومات المعتمدة على التصوّر بقيام الكائن الإنساني بتكوين مفهوم أو توقع نوع المعلومات التي يحتمل أن يتلقاها. ويحتمل أن يشرع الملاحظ الإنساني في إدراك المعلومات التي تتاح له في الحياة اليومية عن طريق كل من العمليات المعتمدة على المعلومات والمشتقة من التصور، والتعرف على النمط محكوم بكل من المعلومات المتاحة للحواس والمعرفة المحتفظ بها في الذاكرة معاً. إن التقاط الإشارات الحسية البسيطة غالباً ما تكون معتمدة على البيانات المتاحة ويكون إدراك الأنماط المعقّدة على الأغلب معتمداً على التصوّر. إن القدرة على التعرف على الأنماط المألوفة للمعلومات الحسية تعد خصلة مرآوية لدى الإنسان والحيوان لأنها تمكننا من قراءة الكلمات والتعرف على صديق قديم من بين عدد كبير من الوجوه والاستمتاع بمذاق شراب طيب، ونحن جميعاً في حياتنا اليومية نقوم بالتعرف على النمط والذي قد يكون نمط بصري أو لمسي أو سمعي... الخ. وجميعها تؤثر في

سلوكنا. يتضمن التعرّف على النمط في حياتنا اليومية تفاعلاً معقداً بين الإحساس والإدراك وذاكرة المدى القصير وذاكرة المدى الطويل والبحث المعرفي للتعرف على المنبهات.

الرؤية Vision

تتم الرؤية (وهي فعل الإحساس بالموجات الكهرومغناطيسية) بسبب البنية الفريدة للعين التي تنتظم بدقة لاكتشاف الطاقة الضوئية من خلال دخول أشعة الضوء إلى العين عن طريق القرنية والعدسات. ويعد جهاز البصر Visual System أكثر الأجهزة تعقيداً، حيث يوجد في العين البشرية حوالي سبعة ملايين خلية مخروطية Cones حساسة للمنبهات جيدة النصوع و 125 مليون خلية عصوية Rods حساسة للمنبهات غير الناصعة. وهذا التوزيع للخلايا المخروطية والعصوية على الشبكية ليس متماثلاً، فالخلايا المخروطية تتركز في الحفرة Fovea بينما تتوزع الخلايا العصوية بعيداً عن الحفرة.

وبالرغم من عدم تماثل توزيع الخلايا الحسية في العين، فإن كثيراً من نماذج الإدراك البصري قد تصورت جهاز البصر كنوع من المصفوفة التي يمكن وصفها هندسياً باعتبارها مكونة من تقاطع شبكة (X. Y). بالإضافة إلى عدد الخلايا الحسية وموضعها التشريحي فإن ثمة عامل آخر في فهم الإدراك البصري هو شدة المنبهات أو درجة وضوح الشيء وأثر ذلك على الإحساس، حيث ثبت أن الأشياء المضيئة والأشياء المظلمة يتم تمثيلها على نحو متشابه. ولقد تم بناء عدة مشروعات متطورة لمحاولة مماثلة الرؤية الإنسانية باستخدام الحاسوب وبناؤها تم على أساس المعلومات المتوفرة ومن الممكن حالياً بناء عين اصطناعية Artificial Eye مزوّدة بملايين الحواس Sensors وقد تم فعلاً بناء عين تلفازية Television Eye ذات (512× 512) مجموعة متراصّة من الصور وهي تحاكي العين البشرية بشكل غير متقن، ويمكن تشغيل خلية الصورة أو إيقافها، كما يمكن أن تحاكي شدة الضوء من خلال برامج الحاسوب. كما تم أيضاً بنجاح محاكاة التعرف على الحدود البصرية للأشياء الحقيقية (Marr. 1982).

الأطر النظرية في تصنيف الأنماط البصرية Perceptual Theories

1. علم نفس الصيغة الكلية (نظرية الجشطلت)

يعتمد التعرف على النمط على إدراك النمط الكلي للمنبهات، وتستمد أجزاء الصيغة الكلية معناها من انتسابها إلى الكل. يصنف كثير من الأفراد بعض أنماط المنبهات بنفس الطريقة ومن ثم فعند مشاهدة نمط من المنبهات البصرية مثل:

فإن معظم الأفراد سوف يتعرفون عليه ويطلقون عليه مربع. وقد درس علماء نفس الجشطلت في بداية القرن العشرين الطريقة التي تنظم بها وتصنف المنبهات البصرية وقد ذهب الجشطلتيون الأوائل إلى أن تنظيم النمط يتضمن كل المنبهات التي تعمل معاً لإعطاء انطباع يذهب إلى أبعد من مجرد المجموع الكلي للإحساسات وقد أوضح (فرتهيمر 1923) الأسس الرئيسية لسيكولوجية الجشطلت. ووفقاً لما ذهب غليه فرتهمير فإن بعض أنماط المنبهات تميل إلى أن تكون منظمة بشكل طبيعي (أو تلقائي) ففي الشكل التالي فإن الانطباع أنه سلسلة من ثماني نقاط:

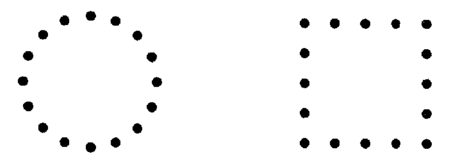
* * * * * * * *

وإذا شكّلت النقاط:

** ** ** **

فإنك تميل إلى أن ترى أربع مجموعات من الأنماط يتكوّن كل منها من نقطتين، ومن الصعب للغاية أن تعيد تنظيم النمط ذهنياً بحيث ترى النقطة الأولى وحدها والنقطتين الثانية والثالثة معاً والنقطتين الرابعة والخامسة معاً والنقطتين السادسة والسابعة معاً والنقطة الثامنة بمفردها.

ومرة أخرى تكون نفس النقاط الثمانية مرتبة على النحو التالي:



فإنها ترى كمربع أو دائرة أو شكل مجرد على التوالي.

تأمل الطريقة التي تنظم بها العين بشكل طبيعي الاتجاه الذي تشير المثلثات في الشكل أدناه وانظر إلى هذا الشكل لعدة ثواني سوف ترى أن الوجهة تتغير من اتجاه إلى آخر وإلى ثالث وأحد تفسيرات هذا التغير هو أن (عين العقل) تبحث باستمرار عن تنظيم إدراكي بديل وفي هذا المثال فإن المنبهات التي تقع على الشبكية متماثلة ولكن التفسير مختلف، ورغم أن إعادة التنظيم قد تحدث تلقائياً فإنه يمكن أن تكون محكومة بالإرادة، وتشير مثل هذه التوضيحات إلى أثر العمليات العقلية العليا على الإدراك البصري.

وقد كان الافتراض البارز لعلماء النفس الجشطلتين (كوهلر 1947) هو أن التنظيم التلقائي للنمط وظيفة للمنبه ذاته وليس له إلا صلة ضعيفة بالخبرة السابقة للفرد وأن عدداً كبيراً من التقارير التجريبية يدعم فكرة أن (التنظيم الطبيعي) للأنماط محكوم مباشرة بالتأريخ الإدراكي للمفحوص الإنساني. لقد اتخذت دراسات علماء النفس المعرفيين للتعرف على النمط وجهة جداً مختلفة عن الطريقة التي اتبعت في الدراسات الجشطلتية المبكرة، فبدلاً من التركيز على خصائص المنبهات البسيطة، فقد اهتم علماء النفس المعرفيون بالبنى الداخلية والعمليات المرتبطة بالتعرف على النمط المعقد.

2. المعالجة من الجزء إلى الكل Bottom-up في مقابل المعالجة من الكل إلى الجزء Top-Down

يبدأ التعرف على النمط من أجزاء ذلك النمط (جزء – كل) التي تؤدي حين تتجمع إلى التعرف على النمط الكلي. أو أن التعرف على النمط الكلي يؤدي إلى التعرف على المكونات

(كل – جزء). فكيف نتعرف على نمط، وهل نتعرف على كلب لأننا تعرفنا أولاً على جسمه المكسو بالفراء، وأرجله الأربع وعينيه وأذنيه... الخ. أم أننا تعرفنا على هذه الأجزاء لأننا تعرفنا أولاً على الكلب؟ وسواء بدأت عملية التعرف بأجزاء النمط التي استخدمت كأساس للتعرف على الكل (جزء–كل) أو بدأت أساساً بفرض عن الكل سهل التعرف عليه ومن ثم التعرف على المكونات (كل–جزء) فإن هذه المشكلة يطلق عليها التناقض.

لقد افترض (Palmer, 1975) أنه في معظم الأحوال يحدث تفسير الأجزاء والصيغ الكلية في الاتجاهين: التصاعدي والتنازلي في نفس الوقت. ويستشهد (Palmer) على تفاعلات استراتيجيات الجزء إلى الكل والكل إلى الجزء بالتعرف على أجزاء الوجه في سياق وبدون سياق. فأجزاء الوجه التي يمكن التعرف عليها بسهولة في سياق تكون غامضة إلى حد ما حين ترى بمفردها على الرغم من أنه يمكن التعرف عليها حين تتوافر مزيد من التفاصيل والمعلومات.

ونحن نتوقع أن نرى أشياء معينة في سياقات مختلفة، فنجد سماعة طبية في مكتب طبيب، وأواني المائدة في مطبخ، وخرطوم ماء لإطفاء الحريق في المكان الذي شب فيه حريق. ومن المحتمل أن هذه المعرفة بالعالم هي التي تيسر التعرف على الأشياء في سياقات مألوفة، وتعوق التعرف على الأشياء في سياقات غير ملائمة. وقد أوضحت البحوث التي قام بها (بيدرمان 1973) أنه حين يبحث الأفراد عن أشياء في مشاهد من العالم الواقعي مثل (أشياء في مشهد معسكر أو منظر شارع) فإن التعرف والدقة والوقت اللازم للتعرف على الأشياء كان مرتبطاً بملائمة موضع هذه الأشياء في المشهد. ومن هذه الدراسات وأخرى مشابهة حول التعرف على كلمة أو حرف في سياق، يتضح أن إدراك الأشياء يتأثر بشكل كبير بتوقع الفرد كما يتحدد بالسياق.

3. المضاهاة بالنظير Template Matching

يتم التعرف على النمط حيث تتم المضاهاة بين المنبهات الحسية وصيغة عقلية داخلية مقابلة لها، وهي إحدى الطرق التي يتعرف عن طريقها المخ على الأشكال في سياق التعرف

الإنساني على النمط، ويشير إلى تكوين داخلي يؤدي إلى التعرف على شيء حين تتم مضاهاته بالمنبهات الحسية.

وتذهب هذه الطريقة في التعرف على النمط إلى أن عدداً كبيراً من النظائر قد تكون خلال خبراتنا في الحياة، ويرتبط كل نظير بمعنى ومن ثم فإن التعرف البصري على شكل ما (مثلاً شكل هندسي) يحدث على النحو التالي: تسقط الطاقة الضوئية المنبعثة من الشكل على الشبكية ثم تتحول إلى طاقة عصبية تنتقل إلى المخ، ويتم البحث بين النظائر الموجودة، فإذا وَجَد نظير يضاهي النمط العصبي فإن الفرد يتعرف عليه وبعد أن تتم المضاهاة بين الشيء ونظيره يحدث مزيد من المعالجة والتفسير للشيء. ولهذه النظرية جوانب قوة وجوانب ضعف. فالجانب الإيجابي يبدو واضحاً لكي يتم التعرف على شكل أو حرف أو أشكال بصرية، فمن الضروري أن يحدث نوع من الاتصال المباشر بالشكل الداخلي المشابه له، وفي بعض مستويات التجريد من الضروري التعرف على الأشياء في الواقع الخارجي باعتبارها تضاهي الذاكرة في ذاكرة المدى الطويل. كما لهذه النظرية صعوبات في التفسير الحرفي، فعلى سبيل المثال إذا كان التعرف ممكناً (فقط) حين توجد المضاهاة (1: 1) بين الشيء الخارجي وتمثيله الداخلي، فإن الشيء المختلف قليلاً عن النظير سوف لا يتم التعرف عليه وبالتالي فإن هذا التفسير البالغ الدقة للنظرية قد يعني أنه يتعين تكوين عدد لا يحصى من ملايين النظائر حتى تماثل كل الأشكال الهندسية المختلفة التي نراها ونتعرف عليها. إن السهولة التي نتعرف بها على الأنماط البصرية في حياتنا اليومية قد تؤدي بنا إلى الاعتقاد بأن العملية بسيطة، بل إننا قد لا ننجح إذا ما حاولنا المطابقة بين التعرف على النمط وبعض الوسائل الاصطناعية. وللتعرف على النمط من جانب الإنسان فإن التفسير الدقيق للنموذج تعني أن ثمة حاجة إلى تكوين ملايين من النماذج المنفصلة يماثل كل منها نمطاً.

إن المضاهاة بالنظير تعد طريقة بسيطة للتعرف على النمط تعتمد على مطابقة الصورة الصحيحة للمعلومات الحسية بالصورة المماثلة لها في المخ. ورغم أن وسع هذه الطريقة محدودة فإن لها بعض التطبيقات النظرية والعملية كما أن تطبيقاتها العملية عديدة.

4. تحليل المعالم (القسمات) Feature Analysis

يرتكز هذا المنحى على أن إدراك النمط هو معالجة للمعلومات من الدرجة العليا، ووفقاً لهذا المنحى قبل أن يتم إدراك النمط الكامل للمعلومات البصرية ثم تحليل مكوناته إلى حدها الأدنى، وعلى المستوى البصري البسيط فإن كلمة مثل (ARROW) لا تتم ترجمتها فوراً إلى صورتها المتخيلة أو المعروفة في ذاكرتنا، إنها لا تقرأ كـ (arrow) ولا يتم إدراك الحروف المفردة كـ (A-R-R-O-W) بل أيضاً يتم اكتشاف وتحليل قسمات أو مكونات كل حرف. وهكذا فإذا كانت عملية التعرف معتمدة على تحليل القسمات، وتتوافر أدلة جيدة لتدعيم هذه الفكرة، فإن المراحل الأولى من معالجة المعلومات تكون أكثر تعقيداً مما كنا نعتقد من قبل. لقد أجرى (Hubel & Wiesel. 1959. 1963) تجارب من خلال اتجاهين من البحوث (عصبية وسلوكية) على صحة فرض تحليل القسمات وقد قدمت أدلة مباشرة حول نوعية المعلومات التي يتم ترميزها في اللحاء البصري فقاما بإدخال الكترودات مصغرة في اللحاء البصري لقرد بعد تخديره تخديراً بسيطاً ثم درسوا النشاط العصبي الناتج من إسقاط أنماط بسيطة من الضوء على شاشة موجودة مباشرة أمام عيني الحيوان وبعد تسجيل الاستثارة الحادثة في الخلايا وحيدة العصب وتكبير النبضات الكهربية الناتجة، وجد الباحثان أن بعض الخلايا استجابت للأشكال الأفقية فقط وبعضها استجاب للأشكال الرأسية فقط. كما وجدوا في تجارب أخرى أن بعض الخلايا حساسة لحواف المنبهات البصرية وبعضها حساس للخطوط، وخلايا أخرى حساسة للزوايا اليمنى. والطريقة المعقدة والمربكة في تجزئة الأنماط إلى معالم أكثر بساطة قد لا تكون قاصرة على مجالات الإمكانات العصبية، والواقع أن هذه الإمكانات ضرورية، بمعنى أن تحليل القسمات قد يكون مرحلة في التحليل المعلوماتي يتعين أن تحدث قبل أن يتم تحليل من مستوى أعلى. ولكي نتفهم الأجهزة الحسية والإدراكية (والحركية) المعقدة اللازمة للإدراك (البسيط) وإصدار رد الفعل نتصوّر ما هو متضمن في عملية قذف كرة التنس في مباراة، ففي جزء من الثانية نستطيع الحكم على شكلها وحجمها وسرعتها ولونها ومسارها وهبوطها بشكل لولبي ونتوقع مكان سقوطها ويتعين على مخنا أن يترجم كل هذه المعلومات (التي تسجل على الشبكية في بعدين فقط)

إلى استجابة حركية. فإذا كانت هذه الاستجابة ناجحة فإنها تسمح لنا برد الكرة (للاعب الآخر). وبالإضافة إلى حقيقة أن هذا يتم في برهة قصيرة من الوقت فحسب، فإن قدراً كبيراً من المعلومات يتغير باستمرار (على سبيل المثال الحجم النسبي للكرة، سرعتها، مسارها).

5. التعرف على النموذج الأصلي Prototype Recognition

من خلال كثير من الدراسات انبثق تصوران نظريان لتكوين النموذج الأصلي، الأول يطلق عليه (تصور النزعة المركزية) وفيه يتصوّر النموذج الأصلي باعتباره خلاصة أو متوسط مجموعه من النماذج أو (النسخ). ويذهب (Posner & Keele. 1968) إلى أن النموذج الأصلي يتمثل رياضياً بنقطة فرضية في حيز متعدد الأبعاد، تتقاطع عندها متوسطات أبعاد كل الخواص المميزة ومن ثم فإن النموذج الأصلي يعد خلاصة مختزنة في الذاكرة يمثل النزعة المركزية للفئة (شكل 4-11 ص166 - روبرت سولسو).

ويطلق على التصور الثاني، تصور تكرار الخاصية المميزة، وهو يفترض أن النموذج الأصلي يمثل منوالاً أو تجمّعاً من الخواص المميزة المشتركة الأكثر مروراً بالخبرة.

وقد أيدت هذا النموذج التجارب التي أجراها فرانكس ونيومان 1977 وسولسو ومكارثي ووفق هذا التصور يعتبر النموذج الأصلي مرادفاً لأفضل مثال لمجموعة من الأنماط. والنموذج الأصلي نمط يجمع بين أكثر المعالم التي مرّت بالخبرة تكراراً معبراً عنه في شكل سلسلة من النسخ. وبينما يكون النموذج الأصلي (عادة) متفرداً لأنه يتكون من تجمّع فريد من الخواص المميزة، فإن المعالم نفسها سبق أن مرّت بالخبرة. وتعد المعالم (المكونات الهندسية أو أجزاء الوجه) هي المكونات الأساسية للنموذج الأصلي. وفي كل مرة ينظر شخص ما إلى نمط فإنه عند تقديم النموذج الأصلي (الذي يجسد كثيراً من الخواص المميزة التي مرّت بالخبرة) يعتقد الفرد أنه سبق له أن رأى الشكل، لأن الخصائص المميزة مختزنة في الذاكرة.

6. إدراك الصيغة الكلية (منحى تكاملي) Form Perception

يتم دراسة التعرف على النمط من خلال مختلف المواقف النظرية حيث يبدو أن كلاً من نظريات إدراك النمط يتناول مظهراً واحداً فحسب من الصورة الكلية، والواقع أن العكس

هو الصحيح إلى حد بعيد، فكل نظرية صحيحة في الأساس ولكن كلاً منها أيضاً يحتاج إلى تأييد من النظريات الأخرى، فعلى سبيل المثال: فبعض أشكال الكشف عن الملامح تعمل على المستوى البسيط للمعالجة كما أوضحت التجارب التي أجراها (Hubel & Wiesel) ولكن النظرة الشاملة لإدراك النمط أكثر اتساعاً من مجرد التعرف على خطوط بسيطة. ويمكن أن نتصوّر بعض أشكال المضاهاة بين الأشياء في الذاكرة والأشياء التي يمكن رؤيتها لها ما يبررها كما يفترض المضاهاة بالنظير، ولكن هذه النظرية تفشل أيضاً في تفسير تنوّع طرق التعرف على النمط. ورغم أنه تتوافر أدلة على صحة افتراض تكوين النموذج الأصلي، فإنه يتعين (على بعض المستويات) الرجوع إلى نماذج أخرى لتفسير المراحل الأولى من الإدراك. وهكذا فإن كثيراً من نظريات إدراك الشكل متنامة أكثر منها متعارضة. ويعد إدراك النمط موضوعاً معقداً ولم يتم حتى الآن بناء نظرية تفسر كل مكونات هذا الموضوع.

7. التعرف على النمط بين الخبراء (Experts)

- **التعرف على النمط في لعبة الشطرنج**

درست مشكلة إمكانية رؤية الأنماط الأكثر تعقداً من قبل (Chaes & Simon. 1973)

عن طريق تحليل النمط المعقد الذي يتكون من البيادق على لوحة الشطرنج وكيف يختلف لاعب الشطرنج المحترف عن اللاعب العادي. وقد ندرك بالحدس أن الفروق بين اللاعبين هي في عدد نقلات أحجار الشطرنج إلى مواضع متقدمة على اللوحة والتي يمكن أن يفكر فيها اللاعب المحترف. ولكن هذا الحدس خاطئ وفقاً لبحث (.Degyoot 1966) الذي وجد أن اللاعبين المحترفين والعاديين يفكرون في نفس العدد من نقلات قطع الشطرنج للأمام، ويفكرون ملياً في نفس العدد تقريباً من النقلات، ويبحثون بطريقة مشابهة عن أنماط النقلات. ويبدو أن اللاعبين البارعين يفكرون بشكل منتظم في عدد أقل من النقلات البديلة، بينما يضيع اللاعبون العاديون وقتاً في النظر إلى البدائل غير الملائمة كلية. فأحد الفروق هو القدرة على بناء نمط من بيادق الشطرنج بعد التمحيص حتى لمدة ثوان قليلة، ويعاني اللاعبون غير البارعين من صعوبة كبيرة في أداء هذا العمل. وتفسير هذه الملاحظة يكمن في طبيعة النمط أي يجب أن يكون مفهوماً ومعقولاً فإذا تم ترتيب البيادق

بشكل عشوائي فإن كلاً من اللاعبين البارعين والمبتدئين يكون أداؤهم بنفس المستوى من قلة البراعة. وربما يضع اللاعبون الماهرون عدة بيادق وقطع معاً (كما نقوم نحن بوضع عدة حروف معاً لتكوين كلمات) ثم يضعون الأفراس بعد ذلك معاً في نمط أكبر وذي معنى وهو يشبه قيامنا بتكوين جمل من كلمات. وهكذا يبدو أن لدى اللاعبين ذوي الخبرة وسعاً أكبر على إعادة إنتاج النمط لأنهم قادرون على إعادة ترميز (تحويل) القطع الصغيرة والبيادق إلى مخطط شطرنج. وقد قام تشاس وسيمون باختبار هذا الفرض باستخدام ثلاث مجموعات من المفحوصين، لاعبين ممتازين ولاعبين جيدين ولاعبين مبتدئين وطلب منهم إعادة بناء عشرين نمطاً شطرنجياً بنظرة بسيطة نصفها من لعبات الوسط ونصفها من لعبات النهاية، تم اختيارها من مجلات الشطرنج (شكل4-13سولسو ص171).

وفي سبيل أداء هذه المهمة وضعت لوحتان للشطرنج جنباً إلى جنب وطلب من المفحوص إعادة بناء بيادق الشطرنج على اللوحة التي أمامه بحيث يكون مماثلاً للترتيب الموجود على اللوحة الأخرى. وفي تجربة ثانية ألقى المفحوصون نظرة عاجلة على نمط شطرنج لمدة خمس ثوان ثم طلب منهم إعادة تكوينه من الذاكرة. وقد وجد تشاس وسيمون أن اللاعب الممتاز قد استغرق وقتاً أطول قليلاً في الفحص من الوقت الذي استغرقه اللاعب الجيد واللاعب المبتدئ. ولكن الوقت الذي استغرق في إعادة البناء كان قصيراً جداً بالنسبة للاعب الممتاز بالمقارنة باللاعبين الآخرين. ويشير التحليل إلى القدرة على رؤية قطع الشطرنج أو التجمعات ذات المعنى من هذه القطع التي تمكن اللاعب الأفضل من جمع مزيد من المعلومات في وقت محدد.

- **التعبيرات التجريدية والخبراء**

في موضوع التعرف على النمط في لعبة الشطرنج تفترض أن بمقدور الخبراء (لاعب الشطرنج الماهر) أن يتذكروا قدراً من المعلومات المرتبطة بتخصصهم أكثر مما يستطيعه المبتدئون. وقد فتحت هذه النتيجة المثيرة للاهتمام مجالاً من البحث يرتبط بخصال الأفراد الماهرين في الترميز والاستدعاء. وقد درست (Adelson. 1981. 1984) الطريقة التي

يتبعها الخبراء والمبتدئون في تصميم برامج الحاسوب. وبعد أن أجرت أديلسون سلسلة من التجارب صاغت تنبؤاً أن أداء الخبراء أفضل من أداء المبتدئين في المقاييس الكمية للمهارة. ومن النتائج الأكثر إثارة للاهتمام ما توصلت إليه من أن الخبراء يكوّنون تصوّرات مجردة لبرامج الحاسوب، بينما يبدو أن المبتدئين يركّزون أكثر على المظاهر السطحية للبرامج. ويبدو أن الخبراء على وجه الخصوص يكونون تصورات ذهنية عما يقوم به البرنامج، بينما يركّز المبتدئون على جهودهم في تعلّم كيف يقوم البرنامج بوظائفه، وقد أجرى (Solso & Dal-lob. 1990) سلسلة من الدراسات طلب فيها من راقصين محترفين على مستوى عال من المهارة تعلم نمط من الحركات أو الخطوات مشتقة من نموذج أصلي شكل (4-16 سولسو- ص174). وقد مارس الراقصون المحترفون هذا النوع من المهام وكانوا قادرين على تعلّم التتابع بشكل أفضل كثيراً من الهواة. وبعد أن تعلم الراقصون تتابع الخطوات، طلب منهم الحكم على الخطوات الجديدة والخطوات القديمة وخطوة النموذج الأصلي التي كانت بالطبع خطوة جديدة. وحين قام الراقصون بأداء النموذج الأصلي للرقص فإنهم حكموا عليه بثقة بأنه رقص قديم ولكنه لم يكن كذلك. وتشير النتائج بوضوح إلى أن الراقصين المحترفين قد كوّنوا تجريدات للأشكال الهندسية معبراً عنها في شكل خطوات راقصة وبلغة مصطلحات الكشف الإشاري فإن الراقصين المحترفين قد قدّموا إنذاراً زائفاً. لماذا يفشل الأفراد الذين حصلوا على تدريب مكثف في مجال تخصصهم في التعرف على نمط جديد من الرقص؟ إن التفسير محكوم (بتصور الوسع المحدود) للإنسان في معالجة المعلومات الذي يفترض أن مقدار المعلومات المتاحة يفوق عادة ما يمكن معالجته منها، ولكي نصل إلى الحد الأقصى لمعالجة المعلومات في ضوء هذه القيود، فإنه يتم ترميز المعلومات في شكل مفاهيم من مستوى أعلى أو مجردة في بعض الأحيان. إن تعلم تقسيم المعلومات إلى جزل (ووحدات كبيرة) في أشكال من مستوى أعلى قد يكون أكثر فعالية في ترميز ما قد يكون مقداراً كبيراً من المعلومات الحسية. ويبدو في حالة الراقصين أنهم لم يتعلموا أداء خطوات الرقص بدقة فحسب بل أنهم أيضاً قاموا باستخلاص جوهر سلسلة من الأنماط واحتفظوا – في الذاكرة – بالأنماط التي تم تجريدها.

- دور القائم بالإدراك **The Perceiver**

إن التعرف على النمط لدى الإنسان يتضمن أيضاً ذاكرة المدى الطويل LTM. ويزخر العالم – في بيئتنا الطبيعية – بالمنبهات الحسية التي تمكننا من التعرف على النمط حين يتم تنظيمها وتصنيفها. ولكن المنبهات ذاتها قد تكون خالية من المعنى، وتوجد في صورتها الأولية، سواء أدركناها أم لم ندركها. وتكتسب هذه المنبهات معنى حين يتم تحليلها إلى أنماط من مستوى أعلى. انظر واستمع إلى بيئتك المباشرة: ماذا تسمع وترى أو تشم أو تتذوّق أو تشعر؟ إنك بالتأكيد لا تدرك منبهات خام فارغة من المعنى (حتى حين نكون على يقين من أن هذه المنبهات تستثير جهازنا الحسي) بل إنك تحس بأشياء أخرى تعني شيئاً بالنسبة لك. إن الصوت البعيد والشجرة خارج النافذة، وسلسلة الحروف على هذه الصفحة ورائحة الرغيف الطازج كل هذه أمثلة للمنبهات التي تكتسب معنى أكمل – حين يتعرف عليها المخ من البنى الفيزيقية التي تستثيرها، وهذا المعنى مشروط بتذكرنا لهذه الأحداث التي تثمر خبرات فورية في مجال أكبر من الواقع. إن معنى المنبهات الحسية مشروط بالشخص الذي يقوم بالإدراك.

الفصل الثامن

8



نظرية العقل

- مقدمة
- مدخل إلى نظرية العقل
- النظريات التي فسرت نظرية العقل

8 نظرية العقل

مقدمة

استخدم مفهوم نظرية العقل بشكل واسع في نظريات التطوّر. وفقاً لهذه النظرية فإن الفرد يتصوّر أن أفعال الناس وردود أفعالهم حول المواقف والمثيرات البيئية تنبع من طريقة تفكير الأفراد أنفسهم وليس من طبيعة تفكير الفرد نفسه، فيدرك الفرد أن لكل شخص طريقة تفكير وتصورات خاصة به.

يعرف علماء النفس التطوّري نظرية العقل بأنها التفسيرات والتنبؤات الحدسية للفرد حول الآخرين. فيقوم الأفراد وبدءاً من عمر الثلاث سنوات ببناء نماذج (MODELS) للآخرين من خلال تفاعلهم الاجتماعي، كذلك يطوّروا نماذج عن الذات (SELF MOD-ELS) أثناء نموّهم وخصوصاً في مرحلة الطفولة (CHILDHOOD). فالطفل قبل سن الثالثة يكون تفكيره متمركزاً حول الذات ويعتقد مثلاً أن جميع الأشخاص معه في الغرفة يرون نفس الجانب الذي يراه لجسم أبعاده الثلاثة واضحة (صندوق، لعبة،... الخ)، ولكن عندما يبدأ تفكيره بالتحرر من التمركز حول الذات فإنه يدرك أن الآخرين يرون بطريقة مختلفة عنه.

لقد دار جدل حول تسمية نظرية العقل بهذا الاسم، وقد استبدلها البعض باسم نظريات العقل للأطفال، وآخرين بالقدرة على القراءة العقلية أو القدرة العقلية. في حين اقترح البعض تسميتها نظرية الذات أو نظرية حول الآخرين أو نظرية الفكرة.

أثبتت الدراسات أن معظم الأطفال المصابين ببعض الأمراض الوراثية مثل متلازمة اسبرجر ومتلازمة داون، كذلك الأفراد الذين يعانون من التوحّد (AUTISM) لم يستطيعوا بناء تصوّرات وتنبؤات حول طريقة تفكير الآخرين ومشاعرهم.

وتلعب قوّة الإدراك دوراً بارزاً في فهم الأشخاص للعالم الخارجي بما يحتويه من معلومات، ومن ثم كيفية إنتاجهم لأفكارهم، وتبدأ مراحل الإدراك وتشكّل بواسطة التعليم منذ الصغر، وما يقع تحت الإدراك يؤثر في كيفية إنتاج الأفكار، وكل شخص ينتج أفكاره بوسائل فريدة ومختلفة وفقاً لانطباعاتها المتولّدة من خبرته السابقة. وهذا يعني وجود مجال واسع لمعالجة المعلومات. إذ تعمل الحالة النفسية على اختيار المعلومات التي يجب استقبالها وتلك التي يجب ردها، فالرسالة ذاتها التي تصل أو ترسل للفرد يعالجها وفقاً للحالة النفسية له وحسب التوتر أو الهدوء، فالحالة النفسية لها دور مؤثّر في كيفية استلام وإرسال الرسائل.

مدخل إلى نظرية العقل

قام أحد المختبرين بعرض علبة تحتوي على ألوان شمعية أمام طفلة في عمر خمس سنوات وسألها عمّا بداخل العلبة فأجابت «ألوان». شرعت الطفلة في النظر بداخل العلبة واكتشفت أنها تحتوي على أقلام بالفعل. ماذا يعتقد أي طفل آخر لم ينظر داخل العلبة بشأن محتوياتها؟ (يسأل المختبر) تجيب الطفلة باهتمام «ألوان»؟ قام المختبر بعد ذلك بإعادة نفس الخطوات مع طفل آخر في عمر ثلاث سنوات، تشابهت الإجابة على السؤال الأول مع الحالة الأولى «ألوان» ولكن الإجابة على السؤال الثاني كانت مدهشة ومثيرة «أقلام». يوضح ذلك أن الطفل الأصغر كذلك كان يتوقّع من البداية احتمال احتواء العلبة على الأقلام...

(FLAVELL & MILLER. 1998. P.851)

بالرغم من أن نظرية العقل قدّمت عام 1985 من قبل بارين – كوهين وليزلي (COHEN & LESLIE-BARON. 1985)، إلا أن المقالة التي كتبها بريماك وودرواف (PREMACK & WOODERUFF. 1978) والتي تحمل عنوان: «هل لدى الشمبانزي عقل»، قدّمت الأساس النظري للموضوع، فقد حوّلت الاهتمام بنظرية العقل من الفلسفة إلى علم النفس ليتحوّل تناول هذا الموضوع من التنظير والمتافيزيتيا إلى التجريب الأمبريقي.

وبعد غياب دام قرابة نصف قرن من الزمن على دراسة العمليات العقلية بسبب سيادة الاتجاه السلوكي (BEHAVIORISM APPROACH) والذي يعتبر العمليات العقلية غير قابلة للملاحظة والقياس، ولهذا لا يمكن دراستها، عاد الاهتمام بقوة في بداية النصف الثاني من القرن العشرين لدراسة العمليات العقلية باعتبارها العمليات المحرّكة والمميزة للسلوك الإنساني، وأصبح علم النفس المعرفي المجال الأوسع لاهتمام علماء النفس (الزيات، 1998).

ومن المواضيع البارزة التي تناولها علم النفس المعرفي وعلم النفس التطوري ما يعرف بتطور التمثيلات المعرفية، وقد أصبح من شبه المتعارف عليه لدى علماء النفس المعرفي أن الفرد لا يتمثل العالم بنفس الطريقة التي تتواجد بها الأشياء فعلياً وإنما تجري عليها تعديلات تختلف من فرد لآخر. اهتم بياجيه Piajet وعلماء آخرون بتطوّر التمثيلات المعرفية للأشياء في ذهن الطفل، وعندما يتمكّن الطفل من فهم أفكار الآخرين ونواياهم وتمثلها معرفياً يقال أنه قد تطوّر عقلياً لدرجة أنه أصبح معها قادراً على التمييز بين تمثيلاته للأشياء وتمثيلات الآخرين لها، وعندها يدرك أن للآخرين أفكاراً ونوايا ومشاعر ومعتقدات قد تطابق ما لديه وقد تختلف عنها، وهي البداية لما يعرف «بنظرية العقل» (THEORY OF MIND) والمتعلق بفهم طبيعة التمثيل المعرفي في العقل وعلاقته بالسلوك (SUDDENDROF & AUCK LAND. 1998).

تشير نظرية العقل إلى نظام سببي تجريدي يساعد الأفراد في تفسير وتوقّع الأنماط السلوكية لشخص ما من خلال مراقبة الحالات العقلية المتعددة لهذا الشخص مثل اعتقاداته ونواياه ورغباته، وقد أصبح مقياس المعتقدات الخطأ للأداة المعيارية الأكثر قبولاً واستخداماً لقياس مستوى تطوّر نظرية العقل، فمن المتعارف عليه لدى علماء النفس المعرفيين، أن المعرفة تتمثل في ذهن الفرد بطريقة غير مطابقة تماماً لما هي عليه في الواقع الفيزيائي الحقيقي، وفهم المعتقدات الخطأ للآخرين، يقوم على أساس أن الفرد قد تشكّلت لديه مواقف أو اتجاهات نحو تمثّل العالم الخارجي كما يدركه الآخرون، وليس العالم الحقيقي نفسه، وعندما يستطيع الطفل معرفة أن الأفراد يسلكون بطريقة خطأ نتيجة وجود معتقدات

خاطئة لديهم، فإنه يكون قد تمثّل الحالة العقلية لديهم، وبالتالي يمكن القول بأنه قد تشكّلت لديه نظرية عقل، أما عندما يسلك الأفراد بطريقة صحيحة وفقاً للواقع الحقيقي للأشياء، فإنه يصعب قياس مستوى نظرية العقل لعدم وجود اختلاف بين تمثيلات الطفل للعالم الحقيقي للأشياء، وتمثيلاته لمعتقدات الآخرين.

إن قدرة الفرد على التنبؤ بسلوك الآخرين ورغباتهم وفهم التمثيلات المعرفية لذاته وللآخرين هو ما يسمّى بنظرية العقل.

(HTTP: //PLATO.STANFORD.EDU)

النظريات التي فسرت نظرية العقل

أكد العديد من المؤتمرات العلمية والدوريات العلمية المتخصصة في دراسة الطفولة والعديد من المقالات أن الأطفال في المراحل الأولى من العمر يعرفون أكثر بكثير مما يعتقده بياجيه، الذي سادت نظريته لأكثر من نصف قرن في مجال النمو المعرفي (MELTZOFF & GOPNIK. 1993).

هناك عدة نظريات شكّلت ما يسمى بمرحلة ما بعد بياجيه وهي النظرية الترابطية والنظرية الفطرية ونظرية النظرية ونظرية السياق الاجتماعي لـ فيجوتسكي Vygotisky، وقد اهتمت هذه النظريات بتفسير نظرية العقل على النحو التالي:

1. النظرية الترابطية CONNECTIONISM

ترى هذه النظرية أنه من الممكن تفسير سلوك الإنسان على أنه ترابط بين مثير (STIMULUS) واستجابة (RESPONSE) دون الحاجة إلى متغيرات وسيطة كالعقل أو الفكر أو الوجدان، على اعتبار أن هذه المفاهيم غامضة وغير قابلة للملاحظة والقياس المباشر، ورغم نجاح النظرية الترابطية في وصف التغير في السلوك البشري، إلا أنها فشلت في تفسير الكفايات الفطرية المخزنة لدى الطفل والتي تمكّنه من اكتساب ثقة المجتمع الذي يعيش فيه، فتطوّر قدرة الطفل على تشكيل روابط يعني ضمناً تطوّر القدرات العقلية للطفل حتى يتمكّن من تشكيل هذه الروابط (MELTZOFF. 1993).

2. النظرية الفطرية NATIVISM THEORY

يرى فودر Foder أن الطفل وهو مزود بوحدات معالجة فاعلة تتطوّر خلال الطفولة بفعل التعلم والتفاعل مع الخبرات، ويرى أن نظرية العقل عبارة عن وحدة معالجة عقلية محددة وراثياً، فهي نموذج فطري ينشط في حوالي سن الثالثة من العمر بفعل النضج والتفاعل مع الخبرات، فهو يرى أن قدرة الطفل على فهم سلوك الآخرين ومعرفة نواياهم ومقاصدهم تخضع للأساس الفطري الوراثي المولود مع الطفل، ويكمن دور المثيرات البيئية والخبرات في أنها تعمل على تنشيط هذا الاستعداد وبروزه في ظل ظروف اعتيادية (FODOR. 1987).

3. نظرية السياق الاجتماعي لفيجوتسكي VYGOTSKY THEORY

يرى فيجوتسكي أن جذور العمليات العقلية العليا تكمن في العمليات الاجتماعية، وأنه لا يمكن فهمها إلا من خلال الأدوات والإشارات التي تتوسطها، وقد عرف التوسط على أنه قيام الفرد بتعديل الموقف المثير كجزء من الاستجابة له، ويرى فيجوتسكي أن بنية وممارسات العمل المنظم اجتماعياً توفر السياق الذي يتصرف الناس وفقاً له، وبالتالي الطريقة التي يفكرون بها، وأن اللغة عامل أساسي للتوسط بين الفرد والمواقف البيئية الاجتماعية، وأن العمليات العقلية تحدث من خلال تذويت الأدوات السائدة في الثقافة، ويرى فيجوتسكي أن الكلام المتمركز حول الذات يمثل تحولاً يقوم فيه الأطفال بفصل وعيهم الخاص عما يدور حولهم في عالم الراشدين، ويحدث هذا عندما يصبح الطفل قادراً على الفصل بين حالته العقلية وحالة الآخرين وهي المرحلة التي تتبلور فيها نظرية العقل لدى الطفل (WILLMAN. 1990).

4. نظرية النظرية THEORY OF THEORY

تتبع تسمية النظرية بهذا الاسم من كونها ترى أن للأطفال نظريات خاصة بهم. تجمع هذه النظرية بين العناصر الإيجابية في النظريات السابقة من حيث نظرتها إلى النمو والتطور المعرفي واللغوي عند الطفل، فهي ترى أن الأطفال يتمتعون بقدرات فطرية عالية لاكتساب

اللغة والمعرفة، وفي الوقت ذاته يحدث تغير نوعي في أنماط سلوكهم مع مرور الوقت بفعل المتغيرات البيئية والسياق الاجتماعي الثقافي الذي يعيش فيه الأطفال. يرى منظروا نظرية النظرية أن نظريات الأطفال حول العالم تحتل مكاناً قوياً في نفوسهم ويتمسكون بها انفعالياً بدرجة عالية، حيث يشعرون بالضيق والألم إذا اكتشفوا أنها خاطئة، ويشعرون بالراحة والسعادة إذا اكتشفوا أنها كانت صائبة، كما يرى هؤلاء المنظرون أن النظريات التي يطوّرها الأطفال عن العالم حولهم تكون خطأ في البداية، ولكن مع مرور الزمن يقوم الأطفال بتصحيح نظرياتهم الخطأ بالتدريج، ويبذلون جهداً لجعلها منطقية وذات معنى من خلال التعاون مع الأشخاص الآخرين في المجتمع الذي يعيشون فيه (GOPNIK, 1990).

نظرة معمقة في نظرية النظرية

نظرية النظرية Theory Of Theory

تم رواية القصة التالية للأطفال تتضمن تمثيل المختبر باستخدام الدميات، وضع طفل بعض الشيكولاتة في دولاب أزرق وذهب للعب وأثناء غيابه قامت الأم بنقل الشيكولاتة داخل دولاب «أخضر»، بعدما عاد الولد إلى الشيكولاتة، سأل المختبر الأطفال عن الموضع الذي سيبحث فيه الولد. أجاب الأطفال في سن الثالثة في ايتو: «الدولاب الأخضر» وهو المكان الفعلي الذي توجد فيه الشيكولاتة حتى مع احتمال عدم معرفة الولد (في القصة) ببساطة بأن الشيكولاتة قد تحركت. وفي المقابل عادة ما يجيب الأطفال في سن الرابعة والخامسة: «الدولاب الأزرق» لأن لديهم فهم عن العقل يتضمن أداء الأفراد بناءاً على معتقداتهم حتى في حالة المعتقدات الخطأ.

إن التغير السريع نسبياً لنظام اعتقاد الأطفال (من ثلاث سنوات إلى خمس سنوات) يمثل النموذج الأساسي للبحث في مجال فكرة العقل. يمكننا القول بأن الطفل (ثلاث سنوات) والطفل الأكبر منه لديهم أفكار مختلفة عن العقل - مبادئ مختلفة حول الحالات العقلية وارتباطاتها المتعلقة بالسلوك والعالم المادي.

تعد فكرة العقل جانباً أساسياً لنظرية «النظرية»، نظرية حديثة في النمو المعرفي. تفترض هذه النظرية أن الأطفال لديهم القدرة على تشكيل أفكار بسيطة بديهية عن الأشياء اليومية لمحاولة تفسير مجال معين. على سبيل المثال فالأطفال لديهم أفكار عن الطبيعة، الفيزياء، والعقل. نشأ هذا المنهج نتيجة لعدم قبول مبدأ بيياجيه الخاص بالمفاهيم العامة للمجال وأساليب التفكير.

إن الأطفال لا يكون لديهم مفاهيم خاصة بمرحلة معينة ليطبقوها في أنشطتهم. إن اكتشاف الصعوبات المعرفية واللغوية الخاصة لدى الأطفال المضطربين يبدو أنها مبنية على

أساس بيولوجي (اضطرابات بيولوجية) مثل عدم القدرة على فهم بعض جوانب العقل لدى الأطفال التوحديين. يؤدي هذا الدليل الخاص بالمفاهيم الخاصة بالمجال على الفكرة العامة لنظرية «الفكرة»، كما أن مفاهيم الأطفال الرضّع عن العالم المادي تؤكد أنه قد يوجد لديهم نظام اعتقادي أو فكرة بديهية أكثر تجريداً من التفكير الذي يعزيه إليهم بيياجيه (Pieget).

وبناءً على نظرية النظرية يتقدّم تفكير الأطفال كثيراً كما يتقدّم الاكتشاف العلمي تماماً. ويعد الأطفال علماء صغار (وقد يكون العلماء أطفال ناضجين)،

تعتبر هذه الفكرة تمثيلاً منظماً عن مجال ما في العالم كفكرة العقل. تتضمن الأفكار علاقات سببية غير ملحوظة تتعلق بالظاهرة الملحوظة. ومن الأدلة البسيطة على ذلك أن الرغبات تؤدي على المقاصد. وقد يفهم طفل ما أن طفلاً آخر يريد أن يجد لعبته الجديدة وبالتالي يبحث عنها. وكما في مثال الدولاب يعتقد الأطفال في سن أربع أو خمس سنوات أن المعتقدات تؤدي إلى السلوك (حتى إذا كانت المعتقدات خاطئة)، وأن أفكار الأطفال الصغار (الرضّع) تعتبر مجردة ومترابطة ومتوافقة داخلياً. إلى حد ما إذ يستخدم الأطفال الأفكار التوضيحية السببية لتفسير العالم، وتوقع الأحداث، وتفسير الأحداث السابقة، كما يفعل العلماء تماماً.

ويقوم الأطفال باختبار أفكارهم وقد يكونوا في حالة مؤقتة من عدم التنظيم المعرفي إذا لم ترتقي أفكارهم. أن أفكارهم تعد مقاومة للتغير. ويميل الأطفال في البداية إلى محاولة تجاهل الأمور غير المتوافقة معهم، وإلى تنمية أفكارهم. ومن الأمور المرتبطة بمجال التعليم أن الأطفال يقاومون «التخلي عن أفكارهم» (مثل رؤيتهم للعالم بأنه مسطح) بناءً على خبرتهم اليومية حتى عندما يقدم لهم المدرسون الدليل على أن العالم مستدير. ويمثل الضغط على الأطفال (من خلال التعليم) للتخلي عن أفكارهم أمراً هاماً كتقديم الأفكار الجديدة لهم عن طريق فهم الدليل المناقض لأفكارهم يبني الأطفال أفكاراً جديدة، لاحظ مثلاً الطفل بعمر (تسعة شهور) الذي لديه فكرة بسيطة عن الحركة. أنه يعتقد أن بإمكانه التأثير على أفعال الناس من خلال التفاعل معهم وعلى الأشياء من خلال الاتصال المادي بها،

وتنمو فكرة دور القوة للتعامل مع الأشياء المادية بصورة جيدة لدى الأطفال في هذا السن، ويتضح تناقض الأدلة عند محاولة الطفل وضع قالب في زجاجة ذات عنق ضيق. يقوم الطفل بمحاولات متكررة لضغط القالب داخل الزجاجة وفي النهاية ينبغي عليه إعادة النظر في فكرته. وفي سن (18 شهر) تنمو لديه فكرة أفضل تتضمن أن القوة لن تفيد بصفة دائمة مع الأشياء المادية. لذلك تتضمن الفكرة الجديدة مجموعة من التفسيرات والتوقعات التي يقوم الطفل باختبارها.

وقد تكون الفكرة الجديدة بمثابة مراجعة (إعادة نظر) للفكرة القديمة كما في المثال السابق، وقد تكون مختلفة تماماً عن الفكرة القديمة (كما في تغيير الفكر من العالم المسطح إلى المستدير). إن هذا التغيير الجزئي للفكرة يؤدي إلى النمو المعرفي كما هو الحال في تطوّر العلم من فيزياء نيوتن إلى فيزياء أنيشتين (من خلال تاريخ العلم).

بناءً على نظرية النظرية يمتلك الأطفال قدرة ذاتية على استخلاص المعلومات من الأحداث ويساعدهم ذلك على تشكيل أفكارهم وفي ظل هذه الميول والخبرات (دليل الطفل، والدليل الناقض له) تتكون أفكار خاصة لدى الأطفال، ونتيجة لذلك يختلف نوع الفكرة المتكونة لدى الطفل من مجال إلى آخر كما تختلف معدلاتها من مجال لآخر. كما تختلف فكرة الطفل (6 سنوات) في الخصائص البيولوجية عن فكرته المتعلقة بالعقل كما أن إحدى الفكرتين تعدّ أكثر تقدّماً من الأخرى.

وهناك أدلة كثيرة تدعم المبدأ القائل بأن الأطفال لديهم أفكار عن علوم الطبيعة والأحياء والعقل، فبالنسبة لفكرتهم عن علوم الطبيعة هناك أمثلة عديدة توضّح معارف الأطفال الصغار عن خصائص الأشياء (كالبقاء والاستمرارية، والارتباط بين صورهم وأصواتهم كما ذكر بياجيه وجبسون)، كما أن معالجة المعلومات تتضمن تعليقات عن انسجام الأطفال والراشدين مع فكرتهم المتضمنة لأن الأشياء تسقط بصورة مستقيمة (لأسفل) حتى بعد رؤيتهم للدليل المناقض من خلال مشاهدة الشيء الساقط من اللعبة (بشكل منحرف). ومن الأمثلة الخاصة بفكرة الأطفال المتغيرة عن «الأحياء» وعيهم

ببعض الخصائص المميزة للنماذج الحية وغير الحية. لكنهم يحدث لديهم بعض اللبس تجاه النباتات لأنها تتسم بالنمو كالحيوانات، ولكنها لا تتصف بحركات قصرية مثلها. ومن الأمثلة الأخرى أن الأطفال لديهم فكرة حول «جوهر» الحيوان لأنهم يستطيعون تجاهل التشابهات والاختلافات واستنتاج الأساس المميز لذلك. على سبيل المثال: أنهم يعتبرون نموذج الفرد العملي «مطرقة» أكثر من اعتباره فرداً حقيقياً. وعلى أية حال هناك بعض الأمور المتعلقة بالجوهر يصعب عليهم إدراكها، ويتضح ذلك عندما تروي لهم قصة عن عالم قام ببعض الإجراءات العملية على حصان حتى يجعله قريب الشبه بالحمار الوحشي. يقوم العالم بعمل خطوط على جسم الحصان، ويقطع عرفه ويعلمه أسلوب الحياة في غابات أفريقيا، وغير ذلك. هل ظل هذا الحيوان حصاناً؟ تتمثل لدى الصغار صعوبة في الاعتقاد المتصل بكونه «حصاناً» ولكن الأطفال الكبار يدركون الحقيقة.

تمثل فكرة العقل اليوم أهم جوانب البحث في نظرية «النظرية» وربما في مجال النمو المعرفي كله. تنمو لدى الأطفال الكبار والراشدين أفكار اعتقادية واعية عن العقل، فهم يتوقعون ويفسرون سلوك الآخرين بناءً على مقاصدهم وعلى ما يدركونه بشأن الحقيقة – صواب أم خطا، (كان جون John يبحث حوله عن الدمية لأنه يظن أنها فقدت ويريد أن يجدها حتى مع كونها في الحقيقة تحت السرير). وتعد تجربة علب ألوان الشمع (الباستيل) مثالاً آخر لنظرية (فكرة) العقل لدى الأطفال الصغار.

وهناك تفصيلات أكبر عن امتلاك الأطفال لأفكار بسيطة عن العالم تتعارض مع حقائقه:

أولاً: تفترض نظرية (النظرية) أن الأطفال يقسمون العالم إلى أنواع مختلفة من الأشياء. مثال: الأفكار مقابل الأشياء المادية.

ثانياً: يفهم الأطفال أن كل مجال يتضمن أنواع مختلفة من الأسباب. مثال: في المجال المادي قد يتعارض أحد الأشياء مع شيء آخر.

ثالثاً: يشير الأطفال إلى المكونات المميزة لإدراكهم. مثال: يتكون العقل من صور عقلية، ولكن الأشياء الصلبة تتكون من مواد مادية.

رابعاً: تسهم المفاهيم في تكوين نظام أوسع لوصل الرغبات بالمقاصد لتنفيذ أفعال معينة كما يحدث عندما تؤدي الرغبة في الألوان «إلى القصد» (الحصول عليها مما يؤدي إلى الذهاب إلى السوق التجاري (المحل).

ينبغي أن يميز الأطفال بين هذه المجالات كمعرفة أنواع الأشياء واستخدام المبادئ السببية المميزة عند التفكير المنطقي حول مجالات مختلفة كما ينبغي عليهم تكوين أفكار حتى يتم تمثيل كل مجال بمجموعة من الأفكار المتصلة وغير الملحوظة.

من المفيد أن نركّز على أن أفكار الأطفال تتضمن أفكار الحياة اليومية الساذجة والمألوفة (دون الأفكار العلمية) بحيث تسهم هذه الأفكار في تنظيم وتكوين فهم الأطفال المرتبط بالظواهر المختلفة. وتتصف الأفكار بأنها «أساسية» لأنها تتناول جوانب مهمة من الحياة اليومية مثل خصائص الأشياء المادية. وتعد مؤثرة في تشكيل المفاهيم الأخرى أثناء عملية النمو.

من الواضح أن نظرية النظرية تشبه نظرية بياجيه إلى حد ما في مضامينها، فالمعرفة يتم تنظيمها، وأن الأطفال يكوّنون معارف جديدة، وأن المعرفة الحالية تحدد نوع التغيّر المحتمل حدوثه، وأن هناك فترة من عدم الاستقرار تصاحب هذا التغير. كما أنها تختلف عن نظرية بياجيه في أنها تعتبر كل فكرة محددة بمجال معين ومنفصلة بصورة نسبية عن الأفكار الأخرى، وأن القدرة على تكوين الأفكار تُعد «ذاتية أو داخلية». وتبرز الأفكار في وقت مبكّر عما اعتقدها بياجيه. وتقدم بعض نماذج (نظرية النظرية) دليلاً قوياً على كون النظرية ذاتية الطابع. (http://plato.stanford.edu)

الوضع الحالي لنظرية النظرية

النظريات التي تخص نظرية النظرية Theories of Theory of Mind

قدمت هذه النظريات قدراً كبيراً من المعلومات عن فهم الأطفال للعقل والسلوك. وقد تعرّف الباحثون على أمور تتعلق بمعرفة الأطفال البديهية، الصعوبات الخاصة لدى الأطفال فيما يتعلق بمجالات معينة، والتحوّل النوعي السريع تجاه فهم «المعتقد الخاطئ»

تساءل كثير من علماء النمو عما إذا كان لدى الأطفال مفاهيم مجردة مترابطة – يمكن اعتبارها أفكار قد تتضمن فهم الصغار للعقل (في مرحلة ما قبل المدرسة) معرفة أكثر تحديداً وتجريداً مكتسبة من خلال التفاعل مع الأسرة والأقران ومن خلال معرفتهم برغبتهم ومقاصدهم كما يتساءل Lillard عند تقليد الطفل الرضيع لسلوك «بروز اللسان» لشخص راشد، هل هو موجّه بفكرة مجردة؟ أضف إلى ذلك أن الحاجة إلى تناسق الأفكار وتوافقها قد لا يكون لها نفس الاهتمام في جميع الثقافات.

أخيراً فمن غير الواضح هنا ما يندرج تحت مسمى «المجال»، فعندما نقوم بوصف طريقة عكس (تحريف» الأطفال لوضع مكونات العالم، كيف يمكننا تحديد هذه المتعلقات وتحديد مدى اتساع هذا المجال؟ على سبيل المثال: هل لدينا فكرة عن «كلبسات الورق» أو «بالوعة المطبخ»؟ كيف يمكننا الحكم بأن الفكرة تشير إلى مجال أساسي أم لا؟ وما هي عملية التغير الحادثة عند التحوّل من الفكرة إلى التي تليها؟ (http://host. Uniroma3.it)

طبيعة الأنظمة العقلية Modulatority Nativism

من الأمور المتعلقة بنظرية النظرية ما قد يسمى «طبيعة آليات العقل» يمثل هذا المفهوم بديلاً لنظرية بياجيه، ونظرية معالجة المعلومات، ويعد أكثر تشعباً لأنه يقدم دليلاً قوياً على ما هو «فطري». يتضمن هذا المبدأ أن العقل يتكون من مجموعة منفصلة من النماذج، الأنظمة والمكونات الداخلية. ويختص كل نموذج (مكون) بإدراك جانب معين من جوانب المعرفة كاللغة أو العقل، أي أن المخ مركب بطريقة تتضمن وجود فروض خاصة بهذه الوحدات، يتم برمجة هذه الوحدات للتجاوب مع أنواع خاصة من المعلومات وحتى تعمل كل وحدة يجب أن تتوافر لديها خبرات بسيطة مثل أنماط الفعل الثابتة على سبيل المثال قد يكون التعرّض لديها خبرات بسيطة مثل أنماط الفعل الثابتة على سبيل المثال قد يكون التعرّض للغة كافياً للنمو اللغوي الطبيعي. وتحدث تغييرات النمو الخاصة بالتفكير بسبب عوامل خارجية (بعيدة عن الأنظمة) مثل «النضج» الذي يشكل آلية أخرى فيما بعد، والمعالجة الفعالة للمعلومات. ويتضمن كل نظام «آلية» تحديد عدد محدود من

الأهداف الخاصة بكل مجال لا يمكن تغييرها أو اختبارها. إذن لا تختلف عقول الصغار كثيراً عن عقول الراشدين. (Miller. 2002)

في المقابل – في نظرية الفكرة – يميل كل الأطفال الرضع إلى اختبار أفكارهم ولذلك فإذا اختلفت خبراتهم فإنها تنتمي إلى خبرات مختلفة. وحيث أن تكوين الأطفال للأفكار يتم بصورة غير يسيرة (بدلاً من استنباطها بسهولة)، لذا تختلف أفكارهم في طبيعتها عن أفكار الراشدين.

أن مبدأ «طبيعة الآليات» الخاص بنظرية الفكرة يعد متعلقاً بالحالة البدائية فقط، فالأطفال الرضع لديهم القدرة (الفطرية) على تكوين مجموعة الصور العقلية والقواعد التي تعمل على أساسها هذه الصور، ولكن هذه الأفكار البدائية سوف تنقح فيما بعد باكتشاف الأطفال للعالم.

على سبيل المثال: الأطفال مهيئون لاستنتاج القواعد الخاصة بالأشياء مثال: لا يمكن لشيء صلب أن يخترق شيئاً مثله. إذن هناك ميل بشري إلى اكتشاف الحقائق.

ويرى الباحثون أن أفراد الجنس البشري تنمو لديهم قدرات معرفية وإدراكية ضرورية لتحقيق التكيّف، وبسبب امتلاك الأنظمة العقلية الفطرية تنمو بالمخ بعض المبادئ حول طبيعة الأشياء الاجتماعية والمادية واللغة، إذن فهناك علاقة وثيقة بين المدخلات والمخرجات، ولذا يمكن للأطفال اكتساب أحد الأنظمة المعقدة كاللغة في وقت مبكّر وبمعدّل سريع جداً، كما يمكن للبشر تنمية مجموعة محدودة فقط من القواعد اللغوية بسبب وجود معوقات خاصة بالمخ، هذا بالإضافة إلى أن علوم الطبيعة وفكرة العقل يمكن تنميتها بنفس الأسلوب، أن المفاهيم التي يكتسبها الأطفال تشبه كثيراً الأفكار الخاصة بنظرية الفكرة فإنها مجردة إلى حد ما كما أنها تتيح للأطفال عمل توقّعات تخوض في إطار المعلومات الإدراكية واستنتاج العقول ومعرفة جوهر الأشياء وفهم قواعد اللغة (Miller, 2002)

تركّز آليات العقل الطبيعية على كثير من أنواع الأدلة البحثية كالتي تم ذكرها بالنسبة لنظرية الفكرة كإدراك الأطفال للمعارف والأدلة الخاصة بصعوبات المعرفة (ذات الطبيعة

البيولوجية) لدى الأطفال المتوحدين. وتشمل الأدلة الأخرى معوقات للقدرات المتعلقة بفهم القواعد اللغوية بعد تلف المخ أو إصابته بالاكتساب السريع للغة المعقدة رغم ضآلة المعلومات البيئية في الفترات الحاسمة للنمو اللغوي، الارتباط بين النضج البدني وظهور المفاهيم الجديدة. أكّد بعض الباحثين على وجود أساس تطوّري عصبي للآليات العقلية مما جعل البحث مفيداً بخصوص الحيوانات فضلاً عن الإنسان وعلم الأعصاب المعرفي .(www.cpa-apc.org)

لم يتفق جميع علماء النمو على أن معرفة الأطفال «محدودة المجال» وليسوا جميعاً متخصصين في الآليات العقلية. على سبيل المثال فقد أكد العديد من أنصار بياجيه مثال فشر (Kurt Fischer) على الطبيعة «المحددة المجال» للأداء المعرفي، بالإضافة إلى ذلك قدّم كاردنر (Howard Gardner 1993) الذكاء الخاص بمجال معين في سبعة مجالات هي اللغوي، والمكاني، والمنطقي، والحسابي، والموسيقي، جسدي- لمسي، وداخلي (ذاتي)، وتفاعلي (فهم الآخرين)، وعلى الرغم من أن بعض صور الذكاء هذه يتم قياسها من خلال اختبارات الذكاء (IQ) فبعضها لا يقاس بهذه المقاييس كالمجال الموسيقي والمجال الجسدي. وبناءً على رؤية كاردنر Gardner فالموسيقيون، والراقصون، ولاعبوا الكرة، والسباكون، والميكانيكيون، يبدو لديهم نسبة عالية من الذكاء في أنواع غير تقليدية.

وبغض النظر عما إذا كان علماء النمو سيتبعون الموقف البيولوجي القوي لطبيعة الآليات العقلية أم الموقف الضعيف (البيولوجي) لنظرية الفكرة، فأن هذه المناهج قد أثارت موضوعاً أساسياً هو (ما الذي يقيد عملية النمو والتعليم)؟ أن ما يمكن أن يتعلمه الطفل في سن عام أو أربعة أعوام وكيفية حدوث هذا التعلم في مجال ما قد يفيد من خلال الطبيعة الآلية للمخ أو مفاهيمه الحالية عن الواقع أو العديد من المعوقات الأخرى. كيف يمكننا تحليل وجود معارف بديهية لدى الأطفال؟ وكيف يمكننا التوفيق بين «العوامل النظرية» و «العوامل التكوينية» عند كل من بياجيه وأصحاب نظرية النظرية. من الأمثلة الموضحة لذلك ما قدمته سمث Karmilloff Smith من دليل يفيد حول أسلوب تغير التمثيلات العقلية من خلال عملية التكوين. وفي نظريتها عن إعادة التمثيل قالت أن الأطفال يتجهون

في النمو من الأنظمة الفطرية الداخلية ومن المعالجات عالية التخصص إلى معالجات أكثر مرونة مع الوعي بعملية التفكير. ففي البداية تتكون لديهم سلوكيات حل المشكلات، وفيما بعد تنمو لديهم تمثيلات عن العالم لكنهم لا يستطيعون إدراكها أو تعميقها. وقد تنشأ التمثيليات من خلال الآليات الفطرية الخاصة... يتدرّج الأطفال بعد ذلك في تشكيل هذه التمثيلات ويبدؤون في الكلام حولها. إذن فعن طريق التفكير في تمثيلاتهم العقلية يكتسب الأطفال معارف جديدة، فما كان يعد من قبل نموذجاً ضمنياً للمعرفة يصبح الآن مهارة أكثر عمومية أو مفهوم أكثر وضوحاً في مجال معين (Miller. 2002).

نظرية العقل والذكاء

إن أول اختبار ناجح لقياس الذكاء هو الذي طوّره الفرد بينيه عام 1905 في فرنسا. وهو الذي جاء بمصطلح العمر العقلي. أما لويس تيرمان، فهو الذي قام بتطوير الاختبار المعروف باسم ستاتفورد- بينيه للذكاء، وهو الذي استخدم اصطلاح معامل الذكاء IQ، كما تستخدم اختبارات الذكاء علامات انحرافية متوسطها 100 وانحرافها المعياري16.

من اختبارات الذكاء الشائعة الاستخدام اختبار وكسلر للذكاء الذي يعطي قياساً للأداء بالإضافة إلى قياس القدرة اللغوية. وفي محاولات علماء القياس التعرف على ماهية الذكاء فقد اقترح سبيرمان عاملين أسماهما بالعامل العام والعوامل الخاصة.

أما ثيرستون فقد استطاع تحديد سبع قدرات أولية اعتقد أنها تكون الأساس الذي يسمى بالذكاء. أما جيلفورد، فقد استطاع عن طريق ما أسماه ببناء الذكاء أن يتصوّر بأن الذكاء يتكوّن من (120) قدرة، وقد تمكّن من التعرّف على عدد كبير منها وتحديدها بشكل جيد.

تظل معاملات الذكاء ثابتة بعد العام السادس من العمر، مع أن البعض قد يزداد ذكاؤه أو ينقص بمقادير ملحوظة نتيجة وجود بيئة اجتماعية مناسبة أو غير مناسبة (عدس، توق، 1986).

تعددت تعريفات الذكاء ومن أمثلتها تعريف وكسلر (Wechsler. 1967) الذي يقول أن الذكاء هو القدرة الكلية لدى الفرد على التصرّف الهادف والتفكير المنطقي والتعامل مع البيئة بفاعلية.

يرى جوبنك (Gopnik. 1990) إن نظرية العقل تعدّ واحدة من العمليات التي تبدأ بالتبلور في عمر الثلاث سنوات، وإنها تتطلب نشاطاً عقلياً يقوم فيه الفرد بالانفصال عن حالته العقلية وتمثل الحالة العقلية للآخرين، وعليه البحث في ما وراء نشاطه المعرفي الحالي وخبراته المباشرة ليتمكن من فهم الحالة العقلية لنفسه وللآخرين. إن عمليات ما وراء المعرفة ضرورية لاكتساب نظرية العقل، فعمليات التخطيط والتنظيم والرقابة والتقييم التي يجريها الفرد على نشاطه العقلي تتطلب مستوى من النضج لا يتم قبل عمر الثلاث سنوات، وتعتبر أساسية لقيام الطفل في البحث فيما وراء الخبرات الحسية المباشرة.

تعبر نظرية ستيرنبرغ في الذكاء (Sternberg. 1986) عن فعالية النشاط العقلي في التعامل مع الموقف، وأن العمليات ما وراء المعرفية تشكّل العامل الحاسم للذكاء باعتبارها عمليات تنفيذية تسيطر على كافة العمليات المعرفية المكونة للذكاء، لأن التخطيط والرقابة والتقييم للنشاط المعرفي الموجّه نحو موقف ما ضروري وأساسي في فاعلية تعامل الفرد مع الموقف والتي تعبر عن ذكاء الفرد.

كما يرى ستيرنبرغ أن النظرية المكتملة في الذكاء ينبغي أن تتعامل مع ثلاث مظاهر أساسية للذكاء وهي:

الذكاء الأكاديمي الذي يقاس بالقدرة على حل المشكلات التي تطرحها بدقة اختبارات الذكاء، والذكاء العملي الذي يستخدم في المواقف الحياتية اليومية، والذكاء الإبداعي الذي يتجلّى في اكتشاف حلول جديدة للمشكلات الجديدة أو اكتشاف حلول مختلفة كما هو مألوف.

نظرية العقل والتفكير التباعدي

التفكير التباعدي هو التفكير الذي يترتب عليه إنتاج العديد من الحلول أو الاستجابات دون تقييد لتفكير الفرد بقواعد محددة مسبقاً كالتفكير الإبداعي (العتوم،

2004). إن التفكير التباعدي يعتبر إحدى المهارات الـ ما وراء المعرفية ويتطلب من الفرد أن يتقصى في قاعدة معلوماته أماكن أبعد من المثارة حالياً، لتصبح في مستوى المعالجة التي تعتمد على التحكم في الإدراك الحالي أو الانفصال عنه، إن هذا الانفصال والبحث في مناطق مختلفة من العقل والخبرة هو مفتاح الإبداع (Suddendrof & Aukland. 1998).

هناك ارتباط قوي بين نظرية العقل والتفكير التباعدي، حيث يطوّر الأطفال في عمر أربع سنوات أسساً معرفية تسمح لهم بالقيام بمهمات التفكير التباعدي حيث يتم الوصول إلى المعرفة بشكل تباعدي من خلال توليد أجوبة جديدة ومتنوعة تناسب المشكلة المعروضة (عدس، وقطامي، 2002).

ومن الدراسات التي تناولت نظرية العقل فقد قامت رتبلات (Ritblatt. 2000) بدراسة كان هدفها تقييم العمر الذي يكتسب فيه الأطفال «نظرية العقل» مستخدمة السيكو دراما في الكشف عن تطوّر «نظرية العقل»عند الأطفال بأعمار سنتين وثلاث سنوات وأربع سنوات، وقد طبقت مهمات المعتقد الخطأ بشكل درامي، حيث يقوم الأطفال بأداء الأدوار المطلوبة، فيما يراقب أفراد الدراسة ويجيبون عن أسئلة الباحثة حول المهمات المطلوبة، ثم يقوم الأطفال أنفسهم بأداء أدوار درامية، وقد كشفت الدراسة عن وجود فروق بين الفئات العمرية، ولصالح فئة أربع سنوات مقارنة مع أطفال عمر سنتين وثلاثة سواء بالإجابة عن أسئلة الباحثة أو في فهمهم للأدوار التمثيلية وقدرتهم على فهم المعتقدات الخطأ.

وقدم الكسندر وزملاؤه (Alexander et al. 1998) معلومات عن مراحل فرعية لنظرية العقل لدى أطفال الفئات العمرية من (8-10) وأشار إلى أن الأطفال في الفئة العمرية (8-10) لا تشمل مراحل عمرية «لنظرية العقل».

واستطاعت مارجاليت (Margalit. 1999) معرفة أثر الرغبات في تطوير «نظرية العقل»، وقامت بفحص الرغبات المتصارعة لدى عينة من 72 طفلاً، في الفئات العمرية (3-4)، (4-5)، و (5-6) سنوات وتوصّلت إلى أن الرغبات تساهم في تطوير ؟نظرية العقل»، إذ يقول الطفل «أريد» فيكتشف أن لديه رغبات، ويكتشف لاحقاً أن للآخرين رغبات، وهذا يساهم في تطوّر نظرية العقل.

أما برونر ومور (Brunner & Moor, 2000) فتوصّلا إلى وجود ارتباط مرتفع بلغت قيمة معاملة 0.64 بين نظرية العقل والقدرة الحسابية.

كما استطاع ثوماس وفلاين (Thomas & Flinn. 1999) للتوصّل إلى مراحل تطوّر نظرية العقل عن طريق استخدامها الدراسات الطولية والمستعرضة معاً وبحثوا علاقتها بالقدرة على حل المشكلات لأطفال ما قبل المدرسة فوجدوا أن الأطفال الذين اجتازوا مهمات المعتقدات الخطأ استطاعوا الإجابة على عدد أكبر من فقرات التفكير التباعدي وتميز أدائهم بأفضلية في بعد الأصالة تحديداً، وذلك على عكس الأطفال الذين فشلوا في اجتياز فقرات اختبار المعتقدات الخطأ، وقد بلغ معامل الارتباط بين أداء الأطفال على الاختبار 0.72 وكان دالاً إحصائياً، وبعد خمسة أشهر من التجربة ووجدوا أن الأطفال الذين تحسنت قدرتهم على اختبار المعتقدات الخطأ تحسن لديهم أيضاً الأداء على اختبار التفكير التباعدي.

كما وضّح ةسبيرلنج ورتشارد (Sperling & Richard. 2000) عندما فحص العلاقة بين نظرية العقل والقدرة على حل المشكلات والقدرات ما وراء المعرفة لدى الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة باستخدام أسلوب الدراسات الترابطية، فأظهرت وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية بين نظرية العقل والقدرة على حل المشكلات، وارتباط دال بين استراتيجيات التنظيم والمراقبة ما وراء المعرفة وبين نظرية العقل.

استطاع يرميا وآخرون (Yirmiya.et al.1996) الكشف عن تطوير نظرية العقل لدى الأطفال التوحديين الذين لا توجد لديهم إعاقة عقلية، ومقارنة أداء الأطفال التوحديين مع الأطفال المصابون بمتلازمة اسبرجر، دون أن يكونوا معوقين عقلياً. أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق بين مجموعتي التوحد واسبرجر في الأداء على مقياس المعتقدات الخطأ، أما الأطفال العاديون فقد أظهروا تميزاً واضحاً وبدلالة إحصائية في الأداء على مقياس المعتقدات الخطأ مع أطفال التوحّد واسبرجر، مما يشير إلى تأثر نظرية العقل بالإعاقتين المذكورتين بالرغم من عدم تأثر الذكاء العام.

وخلال سنوات المدرسة الابتدائية تصبح نظرية العقل (Theory of mind)، أو المعتقدات حول الأنشطة العقلية أكثر دقة وتفصيلاً، ويسمى هذا الوعي بالعمليات ما وراء

المعرفية (meta cognition)، ويعتبر تطوّر مقدرة الطفل في هذه المرحلة على تأمل حياته العقلية دليلاً آخر على تطوّر مقدرته على التفكير وحل المشكلات، بخلاف أطفال مرحلة ما قبل المدرسة الذين ينظرون إلى العقل باعتباره وعاء غير فعّال، فإن الأطفال الأكبر سناً يعتبرونه نشطاً وبناءً، لديه القدرة على اختيار المعلومات وتحويلها (Berk. 1999) وهم على وعي أيضاً أثناء الدراسة أنه من المفيد لهم تكريس معظم جهودهم على البنود التي يقل مستوى إتقانهم لها، كما أن أطفال مرحلة المدرسة أكثر وعياً باستراتيجيات الذاكرة بما في ذلك معرفة أي من هذه الاستراتيجيات يمكن أن تعمل بشكل أفضل (Justice. et al 1997).

وعندما يدرك الأطفال العوامل العديدة التي تؤثر في النشاط العقلي، فإنهم يدمجوها معاً من خلال فهم متكامل لأبعادها المختلفة، ويلاحظ أن أطفال مرحلة المدرسة الابتدائية يأخذون في الحسبان التفاعلات بين المتغيرات ومثال ذلك دور عمر الطفل ودافعية المتعلم والاستخدام الفاعل للاستراتيجيات وطبيعة المهمة وصعوبتها التأثير في الأداء المعرفي (Berk. 1999).

إن عملية التغير في تطوّر الطفل بين عمر 3 - 7 سنوات تكون أبطأ مما كانت في أول عامين من العمر.

وتزداد مهارات الطفل في التعامل مع العالم من حوله، وتظهر عند الأطفال السلوكيات المتناقضة، حيث المنطق والخيال، وتظهر البصيرة واللامبالاة، ويبنون نظرياتهم حول الأشياء من زاوية خاصة بهم ومن جهة نظرهم حيث يرون العالم كله يتمحور حول شخصياتهم. إن هذه الفترة العمرية من حياة الطفل تتميز بتطوّر التفكير نحو التعقيد، وتتميز بالحيرة والتساؤل فهو ما زال يفهم القليل من العالم المحيط به، كما أن سيطرته على البيئة المحيطة محدودة.

تعد نظرة الأطفال في عمر ما قبل المدرسة إلى العالم نظرة غير واقعية في كثير من الأحيان، فهم يدركون الشمس تتحرك وتتبعهم، وإن الغيوم كائنات حية، ويرى علماء

التطوّر الإدراكي والمعرفي أن الأطفال يخطئون في عمر 3-5 سنوات لأنهم لم يصلوا إلى مرحلة تطوّر تمكّنهم من العمليات العقلية الحقيقية. في سن السادسة أو السابعة يصبح الأطفال قادرين على العمليات العقلية كالربط والفصل، والتحويل في المعلومات بشكل منطقي، ويصبحون مدركين أن الشمس لا تتبعهم. وتمتاز هذه المرحلة أيضاً بقدرة الطفل على التقليد وبالتالي يميل إلى اللعب التمثيلي.

يرتبط التمثيل بعملية قدرة الطفل على التفكير بخصوص الأشياء دون التعامل معها مباشرة. إذ إن تطوّر التمثيل عند الطفل يعتبر حجر الأساس لجميع جوانب التطوّر الإدراكي والمعرفي (زهران، 1999).

ويمكن قياس نظرية العقل

1. اختبار المعتقدات الخطأ False Belief Test وقد تمت الإشارة إلى هذا المقياس واستخدامه إذ قام بتطوير هذا المقياس العالمان فايريكوس وبوير سنة 2001.
2. مقياس ستانفورد – بينيه وقد تمت الإشارة إليه عند الحديث عن الذكاء وعلاقته بنظرية العقل.

الفصل التاسع

9



اللغة والتفكير

- مقدمة
- مفهوم اللغة
- الحيوانات واللغة
- خصائص اللغة
- وظائف اللغة
- مراحل النمو اللغوي
- نظريات اكتساب اللغة
- التفكير
- علاقة اللغة بالتفكير
- كيف يكتسب الطفل الكفاية اللغوية
- العوامل المؤثرة في الثروة اللغوية

9 اللغة والتفكير

مقدمة

اللغة ظاهرة معقّدة يتميز بها الكائن البشري عن سائر المخلوقات الأخرى، فهي تمثل نظاماً رمزياً اصطلاحياً للدلالة والتعبير والتواصل. ويشتمل هذا النظام على مجموعة من الأدوات والوسائل المنطوقة وغير المنطوقة التي تشكّل في مجموعها الإطار الكلي للغة والتي تسود في مجتمع ما، بحيث تستخدم من قبل أفراد هذا المجتمع في عمليات التفاعل والتواصل.

تشكّل اللغة مظهراً هاماً من مظاهر الحياة اليومية، وعنصراً بارزاً في حياة الأفراد، فبالإضافة لكونها وسيلة التعبير والتخاطب، فهي تدخل في كافة فروع المعرفة والعلوم. ويمكن النظر إليها على أنها نبض الحضارة البشرية لأنها الوسيلة الوحيدة التي تتواصل من خلالها الأجيال وتنتقل عبرها الخبرات والمعارف والمنجزات الحضارية من جيل لآخر. وبهذا المنظور فاللغة تجسد امتداد العنصر البشري عبر الحقب التاريخية المتعاقبة، فالإنسان لا ينقطع عن الحياة بمجرد موته البيولوجي وإنما يستمر بناءه ووجوده بالحفاظ على فكره وثقافته وإنجازاته من خلال اللغة التي تعمل على نقل هذا التراث إلى الأجيال اللاحقة. اللغة مفهوم ونظام متكامل وهي خاصية يتميز بها الجنس البشري عن كافة المخلوقات الأخرى.

مفهوم اللغة

تتعهد تعريفات اللغة بتعدد اهتمامات الباحثين والدارسين وتعدد العلوم التي اهتمت باللغة كعلوم اللغة والدين والفلسفة والاجتماع والتربية وعلم النفس وغيرها.

عرف ستيرنبرغ (Sternberg. 2003) اللغة بأنها استخدام منظّم للكلمات

يرى كيلوج Kellogg. 1997 أن اللغة هي نظام من الأصوات اللفظية الاصطلاحية التي تستخدم في الاتصال المتبادل بين جماعة من الناس بحيث يمكن من خلال هذا النظام تسمية الأشياء والأحداث وتصنيفها. ويرى فريق آخر بأنها نظام مشترك للتواصل الرمزي تحكمه قواعد ترتبط بعمليات إنتاج الأصوات من قبل المتكلم، وعمليات استقبالها وترجمتها إلى دلالات من قبل السامع (Kellogg. 1997).

كما تُعرف اللغة بأنها وسيلة التعبير عن الأفكار والمشاعر والآراء ممثلاً ذلك بالوسائل الصوتية التي تدل عليها ويمكن النطق بها من قبل كل أفراد المجتمع الواحد، وهي ذات ثبات وتشكل نظاماً مرناً يمكن من خلاله تشكيل تراكيب لغوية جديدة أكثر تعقيداً (الزغول والهنداوي، 2002).

يمكن النظر إلى اللغة على أنها جميع الرموز المنطوقة وغير المنطوقة التي يستخدمها أفراد مجتمع ما كأداة من أدوات التخاطب للتعبير عن المشاعر الأحداث والآراء والأفكار والرغبات (الزغول & الزغول، 2003).

ومن تعريفات اللغة أيضاً فقد يصبح تعريف ديوي بأنها أداة اتصال وتعبير تحتوي على عدد من الكلمات بينهما علاقات تركيبية تساعد على نقل الثقافة والحضارة عبر الأجيال.

وتعريف براون على أنها نظام من الرموز يمكن الإنسان من إصدار الرسائل وفهم رسائل الآخرين ويعرفها ميلور على أنها رموز صوتية مقطعية تعبر عن الفكر.

إن اللغة تختلف عن الرمز حيث أن الرمز نوع من الإشارات الحركية أو الصوتية المعقّدة والمتعارف عليها بين مجموعة من الأفراد مثل إشارات اليد والأصابع وغيرها. والرموز لا ترتقي إلى مستوى اللغة نظراً لتعقيد تركيب اللغة ووظائفها.

كذلك فإن الحيوانات قد تكون قادرة على استخدام الرموز ولكنها غير قادرة على استخدام اللغة بعكس الإنسان القادر على استخدام اللغة فهماً وإنتاجاً.

ولقد استخدم علماء اللغة كلمة (لغة) لتشير إلى عناصر الاتصال التالية

- **هي نظام للرموز**

حيث تستخدم المفردات للدلالة على أشياء سواء كانت مجموعة من الأصوات صوتيات أو إيحاءات أو إشارات وتمثل هذه الكلمات والأسئلة الأساسيات التي يبدأ الأطفال في استعمالها من 8 -12 شهر.

- **هي نظام من القوانين والقواعد**

حيث تجمع الكلمات بطرق محددة لتعطي مقاطع ذات معنى وجمل واضحة تسمى هذه الترتيبات بالقواعد النحوية والصرفية. يتضمن النحو والصرف إضافة بعض الحروف مثل (و ن) عند جمع المذكر السالم. و (ا ت) عند جمع المؤنث السالم. هذه المقدرة على خلق كلمات معان جديد من خلال المزاوجة بين الكلمات فإنها تبين قدرة الطفل على التواصل.

- **اللغة عملية متجددة وإبداعية**

يستطيع المتعلم خلق عدد غير متناهي من المقاطع والجمل والتعبيرات التي ترى قدراتهم لتنظيم أماناتهم وحل مشكلاتهم وجمع المعلومات لخلق طرق أصيلة في ترجمة عوالمهم.

الحيوانات واللغة

لقد أجرى علماء النفس التجريبيون دراسات كثيرة من أجل تعليم القردة اللغة ولكن معظم هذه التجارب فشلت في اكتساب اللغة بالطريقة التي يكتسبها الإنسان. ووجدوا أن لدى الشمبانزي حوالي 32 صوتاً مختلفاً يستطيع أن يحقق التواصل مع أفراد جنسه.

ففي إحدى التجارب لتعليم القردة الكلام ومع تدريس متواصل تمكّن القرد (فيكي) من نطق ثلاث كلمات فقط.

وفي تجارب أخرى تمكّن الشمبانزي من تعلم 132 إشارة من إشارات الصم والبكم.

ولقد وجد أن القردة التي اكتسبت بعض الكلمات كان لها بعض الصفات التي تتحلى بها لغة الإنسان ومنها:

1. استطاعت القردة أن تعرف أن للجملة بداية ونهاية.
2. كانت القردة تفرّق بين الكلمات مثل أنا، أنت.
3. استطاعة القردة أن تتعلم الإجابة على أدوات الاستفهام مثل من؟ من أنت؟

وبالرغم من ذلك بقي التساؤل موجود وهو هل فعلاً نستطيع أن نحكم على القردة أنها استطاعت أن تكتسب لغة الإنسان؟؟

خصائص اللغة

لقد أجمع العلماء أن للغة خصائص منها:

- اللغة من أهم وسائل الاتصال بين الناس.
- اللغة تعبر عن خبرات الإنسان وتجاربه ومعارفه.
- اللغة وسيلة التواصل بين الأجيال ونقل التراث الثقافي.
- اللغة قابلة للإبداع كما هو الحال في الكتابات الأدبية والفنية.
- اللغة تحمل ضمنياً معلومات ومعاني عن الزمان والمكان.
- اللغة لها معان محددة وواضحة في المجتمع الذي تنتمي إليه.
- اللغة مركبة لأنها تنطلق من الحرف إلى الكلمة ثم الجملة.
- اللغة لها معان رمزية حيث تستطيع وصف أشياء غائبة.
- اللغة تتأثر بالمجتمع والبيئة التي يعيش فيها الفرد.
- اللغة تنقسم إلى نوعين، لغة استقبالية وتتطلب السمع والفهم وأخرى تعبيرية تتطلب إنتاج اللغة المنطوقة والمكتوبة وفق قواعد تركيب اللغة وصياغتها.

وظائف اللغة

تنطوي اللغة على عدد من الوظائف منها:

1. **الوظيفة التعبيرية**: حيث تسمح اللغة لمستخدميها منذ طفولتهم المبكّرة أن يعبّروا عن رغباتهم وأحساساتهم الداخلية والانفعالية ومواقفهم.

2. يرى علماء التحليل النفسي أن التعبير باللغة يسهم إسهاماً بالغاً في عملية التفريغ النفسي للشحنات الانفعالية المؤلمة.
3. الوظيفة الفكرية: فاللغة تمد الفرد بالأفكار والمعلومات وتثير لديه أفكار ومواقف جديدة وتدفعه إلى التفكير وتوحي إليه بما يعمل على توسيع آفاق خياله. (عبد المعطي، 2000).
4. الوظيفة التفاعلية الاجتماعية: فاللغة وسيلة التفاعل الاجتماعي بين الفرد والآخرين في المجتمع في مواقف التفاعل الاجتماعي كالأفراح والمناسبات الاجتماعية المختلفة.
5. الوظيفة الثقافية: فاللغة وسيلة لنقل التراث الثقافي والحضاري حيث من خلالها يستطيع الفرد نقل ما يريد من معلومات إلى أصدقائه أو مجتمعه أو إلى العالم أجمع وخصوصاً مع توفّر وسائل الاتصال وخدمات الإنترنت أيامنا الحاضرة.

مراحل النمو اللغوي

تشير الآراء والأبحاث إلى أن نمو اللغة كأي جانب سلوكي يسير وفق مراحل مختلفة ترتبط الواحدة بالأخرى، حيث لم يعد بالإمكان وصف أي مرحلة من المراحل بشكل منفصل عن المراحل السابقة لها.

تمر اللغة بعدة مراحل إلى أن تصل إلى شكلها المألوف الذي يتيح للفرد استعمالها كأداة للتعبير والاتصال.

ويمكن تقسيم مراحل تطوّر اللغة إلى مرحلتين هما

أولاً: مرحلة ما قبل اللغة: وتشمل السنة الأولى من العمر: وتقسم إلى

- الصراخ والبكاء: حيث تكون الوسيلة الوحيدة الاتصالية التي يمارسها الطفل الرضيع عند الولادة. وهي تعتبر وسيلة غير متعلمة. ثم ما يلبث الصراخ أن يصبح وسيلة للرضيع ليعبّر عن عدم ارتياحه أو سوء تكيّفه فيصبح هناك صراخ للجوع وآخر للألم وهكذا ويؤكد العلماء أن صرخة الميلاد ناتجة عن اندفاع الهواء إلى الرئتين بقوة عبر حنجرته مما يسبب اهتزاز الأوتار الصوتية لديه.

- المناغاة: ويمارسها الطفل في فترة 6-12 شهر. وتعتبر المناغاة سلوك عالمي غير متعلم لا علاقة لها بلغة دون الأخرى. ولكن عادة ما يفهمها الناس بطرق مختلفة فيعملون على تعزيزها والاهتمام بها وإظهار علامات السرور والاستحسان لها مما يساعد على تحريفها لتتحوّل إلى كلمات ذات معنى مع نهاية السنة الأولى وبداية السنة الثانية (قاسم، 2000).

ثانياً: المرحلة اللغوية

وتبدأ مع دخول الطفل السن الثانية حيث يبدأ الطفل يستبدل بكلمات لها معان واضحة وتشمل هذه المرحلة:

- **مرحلة الكلمة الأولى**: تبدأ هذه المرحلة في بداية السنة الثانية. حيث تبلغ حصيلته اللغوية في نهاية الربع الأول من هذه السنة حوالي خمسين كلمة. تتكوّن في معظمها عن أسماء تشير إلى أشياء دافعية موجودة في بيئة الطفل. كالكلمات الدالة على الملابس والطعام والألعاب وأيضاً إلى أفعال تشير إلى العمل مثل راح، أكل، لعب.

تتصف كلمات هذه المرحلة أيضاً بظاهرة التعميم الزائد فقد يستخدم الطفل كلمة كره للإشارة إلى الأشياء الكروية، أو المستديرة جميعها. وتعود هذه الظاهرة إلى عدم قدرة الطفل على التمييز وإدراك الخصائص الأساسية التي تميز السن. وتأخذ ظاهرة التعميم الزائد بالزوال عندما يعرف الطفل أن للأشياء المختلفة أسماء مختلفة.

- **مرحلة الكلمتين**: يستطيع الطفل في منتصف ونهاية السنة الثانية وصل كلمتين مع بعضهما للتعبير عن صيغة الملكية. فمثلاً يقول (بابا سيارة) تدل على (أبي أريد أن أذهب للسيارة). وفي هذه المرحلة أيضاً يترك الطفل التفصيلات غير الضرورية ويستخدم الكلمات التي تحمل المعنى المطلوب.

- **مرحلة الأكثر من كلمتين**: وتشير إلى قدرة الطفل على الوصل بين أكثر من كلمتين كأن يستخدم جملاً مؤلفة من ثلاث كلمات أو أكثر كسلسلة للتعبير عن فكرة ما. تتسم هذه المرحلة بالقدرة على التعريف حسب الجنس والعدد والزمن فيصبح الطفل قادراً على استخدام قواعد الصرف الخاصة بجنس المتكلم أو المخاطب أو الغائب (ذكر، أنثى) وعدده

(مفرد، مثنى، جمع). وزمن الطفل (ماضي، حاضر، مستقبل). مما يشير إلى تقدّم كبير في مجال تنظيم النظام اللغوي واستخدامه. كما يشير إلى تقدّم كبير في مجال نمو القدرة العقلية للطفل حيث يقوم بتوليد عبارات جديدة أو غير مألوفة من خلال اكتساب القواعد اللغوية (نشواتي، 2003).

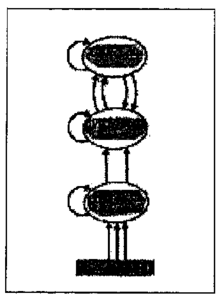
مراحل تطوّر اللغة عند الأطفال

المرحلة الأولى

الأصوات الانعكاسية والتي يتم فيها الصراخ ونفخ الهواء الانعكاسي من الرئتين حيث يصدر أصواتاً عندما يمر الهواء فوق الثنايا الصوتية، وفي مراحل لاحقة يسبب الجوع والألم، والحرارة، والعطش، وإثارة الجلد والضغوط الخارجية و الداخلية، أنماط مختلفة من الحركات العضلية وتؤدي إلى الصراخ بأشكال مختلفة.

المرحلة الثانية

وتعتبر المناغاة المرحلة الثانية في نمو النطق وتطوّره وتظهر في حوالي الأسبوع السادس أو السابع من عمر الرضيع عندما يقرقر ويصدر عدداً من الأصوات المتنوعة بشكل عشوائي، وعلى الرغم من أنه لا يوجد نسق مسبق لظهور أصوات متنوّعة خلال مرحلة المناغاة فإن أصوات الحروف المتحركة من المرجح أن تظهر قبل الحروف الساكنة.



وغالباً ما تعتبر المناغاة نشاطاً انعكاسياً حيث تتم إثارة الطفل داخلياً عن طريق الإحساس الاستكشافي للشفتين واللسان، والحلق ولا يعتبر الإسماع ضرورة لظهور المناغاة إذ أن الأطفال الصم خلقياً يمرون في مرحلة المناغاة ولكنهم في مراحل لاحقة يفقدون التلفظ بسبب استقبالهم لتغذية راجعة محدودة لسماعهم الأصوات التي تصدر عنهم بشكل قليل ومحدود.

المرحلة الثالثة

وتسمى المرحلة الثالثة بمرحلة إعادة الأصوات أو مركبات الصوت الذي سمعه الطفل أو إصداره (مثل با- با- با) ويعزز الطفل من خلال سماعه لصوته الذاتي وشعوره بالإحساس الجسمي للنشاط الشفهي، ويعد تقليد الذات الطفل العادي الذي لا يعاني من مشكلة سمعية إلى تقليد الآخرين.

وقد يعيد الأطفال الصم بعض الأصوات أو مركبات الصوت ولكن ذلك يعود إلى الإثارة اللمسية والحسية والحركية.

المرحلة الرابعة

تمثل المضاهاة المرحلة الرابعة في تطوّر النطق حيث يبدأ الطفل في هذه المرحلة بتقليده الأصوات التي يصدرها الآخرون وتظهر هذه المرحلة في حوالي الشهر التاسع أو العاشر من عمر الطفل.

ومع أنه قد يكون هناك فهماً قليلاً أو معدوماً للأصوات فإن الطفل يستمر في تطوير مخزون الأصوات المسموعة في البيئة اللغوية.

المرحلة الخامسة

أما المرحلة الخامسة فهي مرحلة النطق الحقيقي والتي تبدأ فيها بين الشهر الثاني عشر والشهر الثالث عشر من عمر الطفل حيث يبدأ الطفل باستخدام أنماط الأصوات والكلمات عن قصد، ويتوقّع استجابته لما أصدره من أصوات، ويعتبر ذلك بداية النطق الحقيقي وتطوير الرموز اللغوية الممثلة للأشياء والأفعال، والأحداث، والعلاقات، والأفكار حيث يصل الأطفال إلى مر السنين فإنهم يكونوا قد طوّروا مفردات أساسية مهمة ويعبرون عن أنفسهم باستخدام جمل قصيرة تتألف من كلمتين أو ثلاث، وبناء على ذلك تتطوّر اللغة بشكل سريع حيث أنه حين يبلغ الأطفال الخامسة من العمر يكونوا قد طوّروا لغة تامة بشكل أساسي من حيث الشكل والبناء وعندها يصبحون قادرين على استخدام الجمل التي تتضمن عبارات فرضية وترفية.

النمو اللغوي عبر سنوات المدرسة

تشكّل اللغة وسيلة اتصال أساسية في التعليم المدرسي. وتشير الدلائل إلى انخفاض المستوى التحصيلي عند الكثير من الأطفال يعود إلى صعوبات لغوية ناشئة عن عوامل شخصية واجتماعية معينة.

لقد بينت الدراسات أن أداء الطفل اللغوي يتأثر باللغة المجتمعية والوضع الاجتماعي والثقافي والتذكر والقلق. والعديد من العوامل الأخرى.

يحتل المعلم مركزاً مهماً يمكنه من تحسين أداء التلاميذ اللغوي وخاصة إذا راعى الفروق الفردية بينهم واتبع الأساليب الحديثة في التعليم. (نشواتي، 2003).

في عمر 5 -6 سنوات يمتلك الأطفال قواعد لغتهم الأصلية، كما لوحظ أن لغة هؤلاء الأطفال ما زالت متمركزة حول الذات لدى الأطفال ما قبل المدرسة معاني خاصة للكلمات ربما يتحدثون لأنفسهم كما يعلمون أيضاً بكل وضوح ومن ثم بالهمس وأخيراً بالصمت ولكن ماذا بقي أن يتعلم طفل المدرسة؟

التلفظ Pronunciation

- معظم أطفال الصف الأول يملكون غالبية صوتيات لغتهم الأصلية إذ يسيطر الطفل على حرف الشفة (ب، م، ف، و) ثم حروف الأسنان مثل (ت، ث، ج، ذ، س، ز، ش، ص، ظ، د) ثم الحروف التي تجمع بين مخرجين مثل (ر، ض، ط، ك، ل، ن، ي) وأخيراً حروف الحلق (ع، غ، أ، ح، خ، ق، ك).
- هناك الكثير من الأطفال القادرين على فهم واستعمال العديد من المفردات لكنهم يفضلون الكلمات التي يسهل لفظهم لها. كما أن هناك بعض الأطفال قد يتأخرون في لفظ بعض الحروف لفظاً صحيحاً تلفظ الراء لام مثلاً راح (لاح) وهذا التأخر يعود إلى عدم النضج الكافي لعضلة اللسان.

القواعد Syntax

يمتلك الأطفال أساسيات تنظيم المفردات أو ما يعرف بقواعد تركيب الجمل في لغتهم الأصلية. لكن استخدام الجمل المعقدة كالجمل الطويلة وجمل النفي وجمل التشابه

والجناس والطباق تحتاج لوقت أطول حتى يتمكن الطفل من امتلاكها. وفي مرحلة المدرسة الابتدائية يبدأ الطفل بتعلم مبادئ قواعد اللغة (النحو) كصيغ الجموع وأنواع الجمل وأنواع الأفعال وتصاريفها. (البيلي، 2002، ص87).

المفردات والمعنى Meaning & Vocabulary

ما بين 2 -6 سنوات يتعلم الطفل عشر كلمات يومياً. وهذا يعني أن الطفل الذي عمره 6 سنوات يكون لديه في المتوسط 8000 -14000 كلمة، وفي المرحلة العمرية 9 -11 سنة يضاف لحصيلة الطفل اللغوية 5000 كلمة جديدة. لذلك يبدو أن مرحلة البلوغ مرحلة حرجة في النمو اللغوي. وأن الظروف القاسية أو الجيدة تؤثر بشكل فعال في النمو اللغوي خلال فترة البلوغ. (البيلي، محمد، ص88).

في سنوات المرحلة الابتدائية يعاني بعض الأطفال من عدم فهم بعض المفردات المجردة مثل حرية/ ديمقراطية، اقتصادي، ضمير، وربما يأخذون بعض الجمل دون فهم صحيح وخاصة الأمثال والكنايات.

توظيف اللغة (Pragmatics)

يتضمن توظيف اللغة الاستخدام الصحيح للغة من أجل التواصل والتفاهم. لقد أبدى الأطفال فهماً لتوظيف اللغة عندما يتحدثون بجمل مبسطة للأطفال الصغار أو عندما يأمرون حيواناتهم لمتابعتهم.

لكن الاتصال الناجح يتطلب تعلم تبادل الفرص أو الدور Turns في الحديث أن أسلوب المحادثة بين الأطفال يأخذ شكل تبادل الفرص أو الأدوار على الرغم من أنهم لا يصغون لبعضهم البعض لأن الطفل ينتبه لنفسه فقط وليس للأطفال الآخرين. ومع نهاية المرحلة الابتدائية تبدأ المحادثات تأخذ الشكل النهائي. حيث تبدأ مساهمات الطرف الآخر رداً على نفس الموضوع. ومع المراهقة يصبح المراهقون مهتمون في تحليل مشاعر ووجهات نظر الطرف الآخر. (البيلي، 2002، ص88).

تعلم اللغة

يبدأ الطفل بتطوير وعي ما وراء اللغة Matalinguistic awareness عند وصوله إلى سن الخامسة تقريباً. وهذا يشير إلى فهمه للغة وكيف تعمل يصبح لديهم معرفة عن اللغة نفسها. إنهم جاهزون لدراسة وتوسيع القواعد الضمنية Implicit والتي تم فهمها ولكن لم يتم التعبير عنها بشكل واضح وواع ومخطط له. لذلك فإنه يمكن للمعلم تطوير القدرات اللغوية لدى الطلبة باستخدام طرق عديدة منها. (البيلي، محمد، ص89).

1. التركيز على الاستخدام الصحيح للغة.
2. التعبير الصحيح عن الأفكار.
3. التفاعل الاجتماعي باستخدام قواعد اللغة.

يقترح غازدن (Gazden. 1988) أن تعلم معاني المفردات يتم بسهولة من خلال المحادثات والتفاعل الاجتماعي مع الراشدين والذي يعطي الطفل مجموعة من المفردات الجديدة.

اكتساب اللغة

يعد إن من أهم الجوانب المميزة للسلك البشري هو اكتساب اللغة. ويعني اكتساب اللغة الحصول على المعرفة أو المعلومات من البيئة التي يعيش فيها الفرد من خلال تفاعله مع البيئة وما تحتويه من متغيرات وأفراد. (عطية، 1969).

إن الطفل العادي يتعلم معظم الأصوات في لغته قبل العمر 3 سنوات. ويستخدم معظم أنماطها القواعدية قبل العمر 5 سنوات (عدس، 2004).

إن هناك عوامل تؤثر في اكتساب اللغة عند الأطفال ومن هذه العوامل

- التكوين العصبي النفسي: يتأثر النمو اللغوي بنسبة الذكاء والعاهات البصرية والسمعية والصوتية وكذلك لجنس الطفل ذكراً كان أم أنثى وفي العادة تسبق الأنثى الذكر في بدء نطق الكلمة الأولى.

- البيئة التي يعيش فيها الطفل: تدل الدراسات العلمية المختلفة على أن أطفال البيئات الاجتماعية والاقتصادية الممتازة يتكلمون أسرع وأدق من أطفال البيئة الاجتماعية الدنيا. وكلما تعددت خبرة الطفل واتسع نطاق بيئته ازداد نموه اللغوي. ويتأثر هذا النمو بمدى اختلاط الطفل بالبالغين الراشدين لاعتماد اكتساب ونمو اللغة على التقليد. ولغة الراشدين تعتبر أفضل النماذج اللغوية لتعلم الطفل اللغة. (منصور، 1982).

نظريات اكتساب اللغة

لقد ظهرت العديد من النظريات التي تفسر اكتساب اللغة وكان من أبرزها:

أولاً: النظرية السلوكية

يعتقد أصحاب هذه النظرية إن اكتساب اللغة لا يختلف عن تعلّم أي سلوك آخر حيث أن الطفل يكتسب اللغة من خلال تفاعله مع البيئة. ومن خلال تقليده ومحاكاته للغير. وكما يعتقد أصحاب هذه النظرية وعلى رأسهم سكنر أن الاستجابات التي تعزز تزداد قوة أي أنه بالتعزيز يتم تشكيل جميع أنواع السلوك بما في ذلك اكتساب اللغة.

لقد أكد العالم واطسون أن التكرار له دور كبير في تعلم اللغة مؤكداً بذلك أن اللغة سلوك وليست قدرة.

ويوجه العديد من علماء النفس انتقادات إلى هذه النظرية ومنها

1. يعتقد العديد من العلماء أن النظرية السلوكية لا تفسر الإبداع والابتكار في استخدام اللغة.
2. هذه النظرية لم تنجح في تفسير اكتساب الجمل والتراكيب المعقدة.
3. لم تعلل أسباب محاكاة الطفل لأبويه. (الخلايلة، 1990).

ثانياً: النظرية الفطرية

صاحب هذه النظرية هو العالم Chomsky حيث انطلقت نظريته من السؤال التالي:

إذا كانت اللغة مكتسبة وأن اللغة سلوك ناتج عن تقليد، فكيف يمكن للطفل أن يأتي بجمل جديدة لم يسبق له أن سمعها من أحد؟

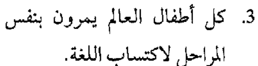
لهذا يفترض Chomsky وجود أداة فطرية لاكتساب اللغة عند الإنسان تقوم بتخزين ومعالجة المعطيات اللغوية الخام التي يسمعها الطفل وتمكّنه من توليد مجموعة من القواعد اللغوية شبه المتناسقة والثابتة والتي ربما تختلف عن القواعد اللغوية التي يستخدمها الراشدون.

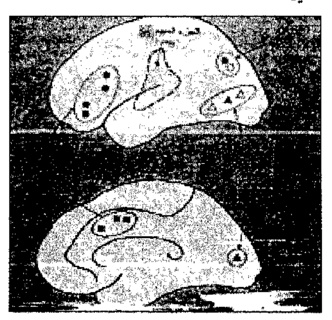
ويرى أصحاب هذا الاتجاه أن اللغة قدرة فطرية يشترك بها جميع أفراد الجنس البشري، وقد تكون مرتبطة بالعوامل البيولوجية وطبيعة عمل النصف الأيسر من المخ. كما يرى أصحاب هذا الاتجاه أن جميع الأطفال بغض النظر عن ذكائهم قادرون على تعلّم اللغة وفق عدد من الخصائص البيولوجية الوراثية التي تجعلهم يكتسبونها تلقائياً. (العتوم، 2004).

ويعتقد Chomsky أن افتراض مثل هذه الميكانيزمات الفطرية هو أمر ضروري لتفسير بعض الظواهر اللغوية التي تتبدى لدى اكتساب اللغة ونموها. (نشواتي، 2003).

لقد وضع مؤيدو هذه النظرية أدلة تثبت نظريتهم ومن هذه الأدلة

1. المعلومات المعروضة على الطفل محددة وغير منظمة. وهي ليست كافية لأن تجهز الطفل على استعمال لغة بشكل كافي.
2. الفترة الزمنية التي يكتسب فيها الطفل بها لغته غير طويلة وبالتالي لا يمكن القول بأن الطفل يقلّد أهله لأنه قد تعلم بوقت قصير.
3. كل أطفال العالم يمرون بنفس المراحل لاكتساب اللغة.





وبالرغم من ذلك وجّهت الانتقادات لهذه النظرية، ومن الانتقادات الهامة أن هذه النظرية تزوّدنا بمعلومات نظرية عن وجود تراكيب ومخططات وراثية أو فطرية لا يمكن إثباتها أو التأكد من مصداقيتها.

ثالثاً: النظرية المعرفية

تؤكد هذه النظرية أن اكتساب اللغة يحدث نتيجة تفاعل الطفل مع بيئته في إطار القدرة على معالجة المعلومات معرفياً وفي ضوء نمو الفرد المعرفي.

يؤكد بياجيه أن هناك تركيبات لغوية بنائية متعلمة تساعد الفرد على التعامل مع الرموز والمفردات اللغوية التي تعبر عن مفاهيم تنشأ من تفاعل الطفل مع بيئته منذ المرحلة الأولى وهي المرحلة الحس–حركية وهو بذلك يركز على دور البيئة ودور العمليات المعرفية في تنمية البناء المعرفي باستقلالية عن القوى الوراثية (العتوم، 2004).

التفكير

تباينت وجهات نظر العلماء والباحثين التربويين حول التعريف العام للتفكير، إذ قدموا تعريفات مختلفة استناداً إلى أسس واتجاهات نظرية متعددة، وليس من شك أن لكل فرد أسلوبه الخاص في التفكير، والذي قد يتأثر بنمط تنشئة، ودافعيته، وقدراته، وخلفيته الثقافية، وغيرها مما يميزه عن الآخرين، الأمر الذي قاد إلى غيار الرؤية الموحدة عند العلماء بخصوص تعريف التفكير.

يعرف دي بونو (DeBono. 1985) التفكير بأنه العملية التي يمارس الذكاء من خلالها نشاطه على الخبرة، أي أنه يتضمن القدرة على استخدام الذكاء الموروث، وإخراجه إلى أرض الواقع، مثلما يشير إلى اكتشاف متبصر أو متأن للخبرة من أجل الوصول إلى الهدف.

يرى كوستا (Costa. 1985) أن التفكير هو المعالجة العقلية للمدخلات الحسية بهدف تشكيل الأفكار، من أجل إدراك المثيرات الحسية والحكم عليها.

يعرف قطامي (2001) التفكير على أنه عملية ذهنية يتطوّر فيها المتعلم من خلال عمليات التفاعل الذهني بين الفرد وما يكتسبه من خبرات، بهدف تطوير الأبنية المعرفية والوصول إلى افتراضات وتوقعات جديدة.

أيهما أسبق اللغة أم التفكير؟

أشهر من كتب في هذا المجال تشومسكي، وفيجوتسكي وغيرهم من الدارسين في علم النفس اللغوي (Psycholinguistic). أشار كولر (Coller) بأن اللغة هي جزء لا يتجزأ عن عملية التفكير وأنها مرتبطة بهذه العملية، التي يعدها بمنزلة الأدوات التي تصل الفرد بالعالم الخارجي فهي تعبر عن وجهة نظره حول قضية معينة أو موقف ما، فعلى سبيل المثال لو أراد أحد الأشخاص أن يقوم بعمل أو إنجاز ما، فإنه يعبر عن خطة هذا الإنجاز بصورة ذهنية ثم باللغة الشفوية، ثم باللغة المكتوبة. ولكن هل يعتبر التفكير لغة؟ للإجابة على هذا السؤال يمكن أن نطرح المثال التالي:

لو كلف طفل بأن يذكر عدد الشبابيك في البيت الذي يقطنه فإنه لا بد له من أن يستحضر في ذهنه صور الشبابيك التي في بيته، ثم يقوم بعدها بالإجابة. وهذا يؤكد على أن العلاقة بين اللغة والتفكير قوية، فعملية التفكير تسبق عملية اللغة والتفكير له صلة بالجانب البيولوجي والاجتماعي، لهذا نرى بأن التفكير له جانبين هما:

- **الجانب البيولوجي**: ويتمثل بالمراكز المخية التي تختص في إنتاج المفردات وتخزينها، ممثلاً ذلك في خلايا الدماغ التي تختص في النطق والإدراك والفهم ومعنى المفردات.
- **الجانب الاجتماعي**: ويتمثل ذلك بتوجيه الأصوات نحو الناحية الاجتماعية التي تؤدي إلى اكتساب اللهجات المتعددة، حيث يرتبط ذلك في جوهر اللغة والفكر المرتبط بطريقة أخرى في التطوّر الذي يحدث لدى الأفراد.

أثبت سافن وبيركونك (Savin & Perchonck. 1965) أن التفكير المعرفي العقلي يسبق التعبير اللغوي، حيث قام الباحثان بطرح عدة مواقف اجتماعية على بعض الأفراد، ثم عرضوا عليهم بعض المفاهيم المتعلقة بمجموعة المواقف فكان الأفراد يأخذون قسطاً من الوقت ثم يعبرون عما يريدون بطريقتهم الخاصة سواء أكان ذلك بمفردات أم بمصطلحات ذات معنى أم جمل ذات معنى متعلقة بالمواقف التي تم طرحها عليهم.

من هذا المنطلق يمكن التوصل إلى عدة نقاط متعلقة بهذا المجال

1. إن الإنسان الذي يتمتع بجهاز سمعي سليم وقدرات عقلية سليمة فإن تعلم اللغة يكون عنده بشكل أسهل وأفضل.

2. تفاعل الناحية الوراثية مع البيئة له أهمية في تشكيل المفردات خاصة في مجال تخزينها ولفظها بشكل أفضل.
3. كما أن هناك أهمية للتركيز، خاصة في مجال الاستماع إلى المفردات ومن ثم تخزينها ومن ثم تذكرها عند الحاجة.

التفكير واللغة مترابطان لا يمكن فصل أي منهما عن الآخر، خاصة في عملية الاستيعاب والفهم، فاللغة لها أهمية في تشكيل المفردات ومن ثم الجمل. فارتباط اللغة بالتفكير يعد تبادلياً، بالرغم من أن التفكير يسبق اللغة، ويحركها ويحدد اتجاهاتها استناداً إلى المواقف التي يتعرض لها الإنسان (Anderson, 1995).

علاقة اللغة بالتفكير

لقد دار جدال كبير بين العلماء حول شكل علاقة اللغة بالتفكير حيث أكد البعض أن اللغة ناتجة عن التفكير والبعض الآخر أشار إلى أن التفكير ناتج عن اللغة. ومن وجهات النظر هذه:

1. اللغة والفكر شيء واحد: حيث يشير واطسون إلى أن التفكير هو اللغة أي لا فرق بينهما. فالتفكير عبارة عن تناول الكلمات في الذهن كحديث ضمني بدون أصوات وأن اللغة قد تكون خارجية كالكلمات أو داخلية كالتفكير.
2. يرى بياجيه أن نمو اللغة مستقل عن الفكر ولا يؤثر أحدهما على الآخر. فقد اهتم بياجيه بشكل رئيسي بالوظيفة المهمة للغة التي تصور كيفية استخدام اللغة في التفكير، فبدلاً من أن يعطي بياجيه للغة دور المسيطر على التفكير ويعتبرها أداة تسهّل أو تعين كثيراً في مراحل التطوّر المعرفي للغة ولكنها غير كافية للتسبب في حدوث تلك المراحل.
3. لقد حاول فيكوتسكي Vygotisky توضيح العلاقة بين اللغة والتفكير في كتابه (التفكير واللغة) إذ يوضح فيه أن اللغة والفكر يتطوّران بشكلين منفصلين ومستقلين عن بعضهما البعض وأن التفكير في الشهور الأولى يكون تفكيراً بدون لغة، وافترض أن المناغاة أو الأصوات الأولية التي يصدرها الطفل هي بمثابة كلام دون تفكير.

أهم المبادئ التي تشكل علاقة اللغة بالتفكير

1. إن علاقة اللغة بالتفكير هي علاقة جدلية أي لا يمكن الفصل بينهما بغض النظر عن أسبقية أحدهما، فلا لغة دون تفكير، ولا تفكير دون معلومات وأفكار لغوية.
2. التفكير هو المحرك الأساسي لعملية إنتاج اللغة وتنظيمها وترتيبها حسب ما تتطلبه المواقف التي يتعرض لها الفرد، فاللغة ترتبط بالتفكير بشكل مباشر أو غير مباشر.
3. اللغة والتفكير وجهان لعملة واحدة لا نستطيع الفصل بينهما أو حتى التفريق بينهما في بعض القضايا السيكولوجية اللغوية، وعلى هذا الأساس قامت دراسات وأبحاث تتعلق في علم النفس اللغوي.
4. التفكير يعني في بعض الأحيان التركيز والتأمل في طبيعة المواقف التي يتعرّض لها الفرد مما يؤدي إلى تنظيم المعارف والأفكار وإخراجها بشكل لغة واضحة ومحددة حول طبيعة الموقف الذي يتعرّض له الفرد.
5. اللغة عملية مكتسبة من بيئة الفرد التي ينتمي إليها وسرعان ما تشكل البناء المعرفي لعملية التفكير، بحيث يستند عليها الفرد في الكثير من المواقف.
6. إن تطور اللغة يعزى إلى عوامل نمائية إما أن تكون ذات علاقة بالوراثة وإما أن تكون علاقة بالبيئة وتؤدي إلى التطور المعرفي بشكل مترابط بهذه الظاهرة.
7. إن للغة أهمية كبيرة في تشكيل أدوات ومستلزمات التفكير بحيث لا نستطيع فصل ذلك عن التفكير، وهذا بدوره يؤدي إلى تفعيل دور الفرد في البيئة.
8. اللغة والتفكير يشكلان مستلزمات عملية التكيف الاجتماعي مع الآخرين وهذا ما أشارت إليه دراسة كارلوس وآخرين حيث يؤكد بأن مهارات الاستماع والإصغاء أو المحادثة والقراءة ما هي إلا أنماط لغوية تستند إلى عملية التفكير وتؤدي بالفرد إلى فهم الواقع واستيعابه.
9. تعد اللغة والتفكير وسيلتان مترابطتان تشكل عملية الاتصال الاجتماعي الذي يؤدي إلى التفاهم بين الآخرين، ولذلك لا بد من أن يكون هناك انسجام حتى تتم عملية التفاهم.

10. إن الانسجام والتوافق بين اللغة والتفكير بشكل تام يؤدي إلى استيعاب مجموعة المواقف، وخير مثال على ذلك إذا كان أحد الأشخاص يتكلم أمامك بعض المفردات والجمل من اللغة الفرنسية وأنت ليس لديك الإلمام والمعرفة بهذه اللغة فإنه يحدث لديك حالة من الارتباط الذي يؤدي إلى عدم الاستيعاب والانسجام مما يشكل الملل، الذي يحدث عدم التوافق بشكل تام.
11. تشير الدراسات اللغوية المقارنة بأنّ لكل لغة أنظمتها اللفظية الصوتية، وبالتالي ارتباط أحرفها بالتهجئة الصوتية، وهذا بدوره يشكل النظام العام الذي يعد الأساس في بناء الأنظمة الصوتية للغة، وبالتالي تأتي مرحلة القراءة والكتابة التي تعد وجهين لعملة واحدة، وهي الأنظمة الصوتية للغة التي ترتبط عضوياً في الذاكرة.
12. إن اختلاف الألفاظ في لغة ما، واختلاف التهجئة لحرف من الحروف أو مفردة من المفردات أو إعطاء الصيغة اللفظية العامة، وكذلك للقراءة والكتابة يعد أساسياً وضرورياً في تعليم اللغة، لأن ذلك يرتبط ارتباطاً وثيقاً بعملية التفكير. (http://www.marxists.org)

لقد أجريت دراسات حديثة عن اللغة ليكتشفوا أسرار اللغة، فقد نجح علماء في بريطانيا في الكشف عن أول مورث، أو جين، مسؤول عن تطور اللغة والكلام عند الإنسان.

ومن شأن هذا الكشف المهم إلقاء أول الأضواء على ألغاز وأسرار اللسان والكلام، الصفة الفريدة التي يمتاز بها بنو البشر عن باقي الكائنات.

ويمكن له أن يفسر أيضاً كيفية نشوء وتطوّر اللغة، ويفتح أبواباً جديدة في الأسرار التي تقف خلف مشاكل الكلام ومعوقات تطور اللغة عند بعض الأطفال.

وجاء هذا التطور العلمي المهم بمجهود من علماء في أوكسفورد ولندن قاموا باستخدام المعلومات المتوفرة في خريطة المورثات البشرية، أو ما يعرف في الأوساط العلمية بمشروع الجينوم.

ويقول البروفيسور أنتوني موناكو من مركز ويلكوم لدراسات المورثات البشرية، ورئيس فريق البحث العلمي، إن المعلومات التي تم الكشف عنها ستكون مهمة في

تشخيص وتحديد مشاكل الكلام واللغة، والتعرف على أي خلل قد يكون موجوداً في مورثات أخرى ذات صلة. ويشير البروفيسور موناكو، في تصريحات أدلى بها لـ بي بي سي أونلاين، إلى أن "اللغة صفة ينفرد بها الإنسان، ونحن ندرك أن وجود أي خلل فيها لا بد أن يكون له صلة قوية بصحة وسلامة الجينات ذات العلاقة".

ويضيف أن الكشف الأخير يعد أول دليل علمي على وجود مورث يمكن أن تكون له علاقة واضحة بمشاكل نشأة وتطور اللغة.

وقد تم العثور على المورث من خلال دراسة أفراد من ثلاثة أجيال ينتمون لعائلة واحدة ويعانون من نفس مشاكل الكلام واللغة.

ويعاني الشخص، الذي يختل عمل هذا المورث فيه، من مصاعب في فهم واستيعاب قواعد اللغة، والحديث بشكل سليم وصحيح ومن دون عوائق.

ومن الممكن أن يقود كشف الباحثين إلى العثور على مورثات أخرى يمكن أن تكون لها صلة بمشاكل الكلام واللغة، والتي تؤثر على نسبة لا تقل عن 4٪ أربعة في المائة من السكان في المتوسط.

ويمكن لنتائج الدراسة الأخيرة أن تفتح فضاء معرفة الكيفية التي يصل بها الإنسان إلى مرحلة الكلام والسيطرة على اللغة والتحكم بها. وكانت التساؤلات حول احتمال ارتباط المورثات بمعوقات ومشاكل اللغة والكلام قد ظهرت بين أوساط العلماء في الستينيات.

وينشر بحث الفريق العلمي البريطاني، الذي أنجز بالتعاون مع فريق من معهد صحة الأطفال ومقره لندن، في المجلة العلمية نيتشر، أو الطبيعة.

يقول البروفيسور أنتوني موناكو ندرك أن وجود أي خلل في اللغة لا بد أن يكون له صلة قوية بصحة وسلامة الجينات ذات العلاقة.

www.news.bbc.co.uk/hi/arabic/news/newsid

وأوأة الأطفال أساس تطوّر اللغة

اكتشفت الباحثة اللغوية - النفسية الألمانية آنا ماريا وزوجها فالتر سيندلماير العالم بشؤون الاتصالات أن وأوأة الأطفال في الشهر الثامن من عمرهم تحتوي مقاطع مهمة أطلقوا عليها اسم "الوأوأة الكنسية" واعتبراها حجر الأساس في تطوّر لغة الإنسان.

ترى آنا ماريا من جامعة بون وزوجها الباحث في جامعة برلين التقنية أن "القدرة على تعلم اللغة " هي الصفة التي يتناقلها الإنسان وراثياً وليست "اللغة" بحد ذاتها كما هو سائد بين العلماء في العالم حتى الآن. ولهذا فقد دأبا على دراسة طريقة تطوّر اللغة عند الأطفال الرضع منذ ولادتهم حتى عمر 18 شهراً.

وجمع الزوجان كمية كبيرة من التسجيلات الصوتية لـ 18 رضيعاً عملا على تحليلها ونقلها إلى لغة بشرية حسب الأبجدية العالمية المعترف بها وباستخدام تقنيات متطوّرة.

وتوصّل العالميان الألمانيان إلى أن نغمات وطبقات وأوأة أو (تأتأة) الأطفال الرضع تنطبق منذ الشهر الثامن من حياتهم مع لغة الأبوين التي هي في هذه الحالة اللغة الألمانية. والتقط الرضع قبل أسبوعين من هذه السن مقاطع كاملة من لغة الأبوين ورددوها بألحان خاصة من خلال الوأوأة.

وأطلق العلماء على هذه الألحان اسم "الوأوأة الكنسية" واعتبراها "حجر الأساس" في تطوّر لغة الإنسان.

ويعتمد الرضّع، كما هو الحال مع البالغين، على المقاطع وليس على المفردات في تطوير ثروتهم اللغوية حسب استنتاجات البروفيسورة سيندلماير. والمفاجئ، حسب تصريح الباحثة، هو أن الرضّع خزنوا مقاطع "الوأوأة الكنسية" في أدمغتهم كي يستخدموها لاحقاً في تطوير لغتهم، إذ ظهرت هذه المقاطع الكنسية مجدداً في سن 18 شهراً حينما يبدأ الطفل بمحاولة الحديث بشكل جاد.

http://www.albayan.co.ae/albayan

أسباب تأخر اللغة عند الأطفال

أولاً: ضعف التواصل الحسي: وأهمها الضعف السمعي بكل أنواعه ودرجاته.

ثانياً: الإعاقة الدماغية: وتشمل

1. الإصابة الدماغية: النوعية المصحوبة بإعاقة حركية.
2. الإصابة الدماغية الطفيفة: مثل (الطفل كثير الحركة - ضعيف الذكاء - قليل التركيز).
3. الاضطرابات النفسية خيلا مرحلة الطفولة والتي تشمل الانطوائية والفصام.
4. التوحد: وهو الطفل الذي يعيش في عالمه الخاص جداً مع عدم الاهتمام بالمشاركة الاجتماعية مع الآخرين.
5. نقص المؤثرات البيئية مثل: الطفل الذي لا تتوفر له فرصة كافية للتفاعل مع الآخرين.

http://www.jeddahedu.gov.sa/talkhearcenter/p4.

التطور اللغوي

إن إحدى الخصائص التي تميز الإنسان عن الحيوان هي قدرته على تعلم اللغة وما يرتبط بذلك من قدرة على التفكير.

ولو رجعنا إلى العلماء التجريبيين الذين يدعون أنهم استطاعوا تعليم الشمبانزي والغوريلا شيئاً قريباً من اللغة الإنسانية، لوجدنا أن تلك الحيوانات قد درّبوها ولكنها لم تستطيع أن تكتسب اللغة بالطريقة التي يكتسبها الأطفال.

- **ما هو الفرق بين الإنسان والحيوان في ذلك؟**
- **كيف يكتسب الطفل اللغة؟**
- **ما علاقة اللغة بالفكر؟**

وجد التجريبيون أن لدى الشمبانزي حوالي 32 صوتاً مختلفاً يستطيع أن يحقق التواصل مع أفراد جنسه، فهناك أصوات تعبر عن الرغبة في التواصل الجماعي، وهناك أصوات تعبر عن الخوف، وأخرى تعبر عن السيطرة، وأصوات تعبر عن الاحتجاج،

وأخرى تعبر عن الاستغراب والمفاجأة، وأخرى على العدوان، وأخرى عن الإحباط، وأخرى عن النداء الجنسي، وهكذا...الخ.

هناك محاولات لبعض العلماء في إمكانية تعليم تلك الحيوانات اللغة البشرية وقد تم تربية هذه الحيوانات في بيوتهم كمحاولة (Kellog) كيلوج وزوجته كذلك Hays، وقد بذلوا الجهود الكبيرة للتعليم، إذ تم تربية طفل الشمبانزي (جوا) مع طفل عائلة كيلوج (دافيد)، فكانت النتيجة أنها استطاعت أن تعلمه بعض الأوامر ولكنها لم تستطع أن تعلمه النطق بكلمة واحدة. أما أسرة هيز فقد استطاعت أن تُكسب القرد (فيكي) القدرة على نطق ثلاث كلمات هي (بابا) و (ماما) و (Cup) أي (كوب).

وقد فسّر ذلك من قبل العلماء على أن فشل هذه المحاولات ربما يرجع إلى سبب جزئي هو عدم قدرة الشمبانزي على التحكم (بشفتيه ولسانه) ومع ذلك فهو يمتلك القدرة على تعلم لغة حقيقية. وعلى هذا الأساس فكر البعض باستخدام طرق أخرى للتغلب على هذا العجز الذي يعانيه الشمبانزي من حيث القدرة على النطق.

إذ قام (ألن وبياترس، وجاردنر، 1975) بتعليم الشمبانزي لغة الصم والبكم، وبذلك استطاع القردان يتعلم معنى 132 إشارة من إشارات تلك اللغة، واستطاع أن يكوّن جملاً مثل دغدغني أكثر.

وأخيراً قام رامبو Rambow. 1978 باستخدام الكمبيوتر في تعليم الشمبانزي اللغة، ووضعوا رموزاً هندسية على مفاتيح الحاسب الآلي بدلاً من الحروف الهجائية والأرقام، ووضعت الآلة بشكل يستجيب لطلب الشمبانزي بشكل سريع حالما ضغط الحيوان على المفاتيح الصحيحة التي تكون جملة مثل: (الموز، شغل السينما من فضلك أو الموسيقى، أو افتح الشباك، واستطاع أن يقضي الحيوان مدة 24 ساعة لقضاء حاجاته المختلفة.

والآن ماذا نحكم على هذا الشمبانزي، هل استطاع أن فعلاً أن يتعلم لغة الإنسان، هل المحاولات التي قام بها الحيوان هو نفس الشيء الذي يستطيع أن يقوم به الطفل؟

وبهذا السؤال محاولة للتعرف والأكثر منه هو خوف مستتر، من أن يكون عمل هؤلاء العلماء (جاردنر وبريماك ورامبو) محاولة لتجريد الإنسان من خاصية يتفرد بها، إذ اعتبر داروين أن الإنسان مجرد حلقة في سلسلة التطور في المملكة الحيوانية، ولو انه آخر حلقة من هذه السلسلة وأكثر تطوراً ولكنه يظل في ذلك حيواناً، ثم جاء بعده فرويد الذي اعتبر أن الدوافع الجنسية الأولية هي المسؤولة الأولى عن تحريك سلوكه في جميع المواقف، ثم سكنر.

فعلاً إن اللغة التي اكتسبها القردة لها كثير من الصفات التي تتحلى بها لغة الإنسان (1) فهي تحمل معنى (أي لها دلالة)، (2) وكانت الجمل تراعي القواعد اللغوية إلى حد معقول. مثلاً تفرق بين أنت وأنا، (3) واستطاعت أن تعرف أن للجملة بداية ونهاية، فعندما تنتهي الجملة كانت تنزل يدها إشارة لذلك. (4) استطاعت القردة أيضاً أن تتعلم الإجابة على أدوات الاستفهام مثل من؟ من أنت؟ وماذا؟ وماذا تريد؟ (5) استطاعت القردة أن تتفاهم الواحد مع الآخر عن طريق اللغة التي تعلمتها. ولكن رغم كل ذلك هل تستطيع أن تحكم أن القردة استطاعت أن تكتسب لغة الإنسان؟

لقد حيّر هذا السؤال الكثير من العلماء والفلاسفة من قبلهم، وقد برز علماء النفس اللغويين Psychologists مع الاستعانة بعلماء النفس الفسيولوجي والعصبي، لأن لا بد من معرفة الأساس التشريحي والوظائف العصبية التي تتدخل في الأداء اللغوي. وهذا يدعونا للدخول إلى موضوع ما اللغة؟

كيف يكتسب الطفل الكفاية اللغوية؟

يمكن تعريف الكفاية اللغوية بأنها قدرة الطفل على إنتاج التراكيب اللغوية واستعمال الأساليب اللغوية المختلفة.

فقد ساد في الثلاثينات والأربعينات والخمسينات من القرن الماضي تصوّر لتعلم اللغة قائم على الترابطات تبنى ميكانيكياً، فالكلمة تكتسب معناها باقترانها بالشيء الذي تعنيه، وصار تصوّر اللغة كشبكة واسعة من حلقات ترابط لعناصر منفصلة. ويدعم هذه الترابطات أحياناً ما يصاحبها من تعزيزات التي تترك آثار طيبة لدى الطفل. وهذا التفسير يستند إلى السيكولوجية الترابطية سواء منها بالاقتران أو بالتعزيز.

- يقدم بياجيه تصوّراً للإجابة عن هذا السؤال منطلقاً من العلاقة التي تربط بين اللغة والفكر. فاللغة بداية عمر الطفل واحدة من المظاهر الدالة على نموّه المعرفي.
- الطفل يكتسب عدداً هائلاً من الرموز اللغوية، ولكن قدرته على اكتساب كفاية التواصل تكون محدودة لمحدودية قدرته على التفكير والاستنتاج بفعل عوائق التمركز حول الذات والإحيائية ومشكلة الاحتفاظ.
- طفل هذه المرحلة لا يكتسب الكلام فقط إنما يكتسب مهارة الكفاية اللغوية في صياغة التراكيب اللغوية والأساليب اللغوية من خلال ما يتعرض له من خبرات لغوية. ثم يصير قادراً على صياغة تراكيب مماثلة في مواقف مختلفة بفعل قدرته على معالجة المعلومات طبقاً لما يتوفر لديه من وحدات معرفية.
- والطفل يتعلم التراكيب اللغوية والأساليب اللغوية من البداية من خلال الملاحظة والتقليد وهذا ما ذهب إليه بندورا Bandura. ولكنه لا يتوقف عند حد التقليد كما فعل وهو رضيع، إنما يصبح قادراً على إنتاج تراكيب جديدة لتلائم المواقف الجديدة، ولكنها في حقيقتها صورة للتركيب الأصلي الذي تعلمه بالتقليد. ولهذا عندما يسمع من والديه أو المحيطين جملة معينة مثل (هات القلم) فإن بإمكانه أن يستخدم فعل (هات) مع أي كلمة أخرى في موقف آخر مثل (هات الملعقة)، (هات الكأس)... الخ.
- وظهرت نظرية جومسكي Chomsky لتجيب على نفس السؤال، ملخصها أن لدى الطفل جهاز لاكتساب اللغة Language Acquisition Device (LAD). وجرى تصوّر لهذا الجهاز، كصندوق موجود افتراضياً في مكان ما في الجهاز العصبي المركزي. تصله عن طريق الأذن المدخلات اللغوية ليستنبط منها قوانين وقواعد اللغة. ولهذا يقول جومسكي:

"إن اكتساب اللغة يقوم على اكتشاف الطفل لما يمكن أن تدعوه أصول قواعد لغته أو مجموعة القواعد التي تحكمها.

- إن وجهة نظر جومسكي ليست غريبة عن أفكار بياجيه لولا هذه الفطرة التي أكد عليها. ولهذا لا غرابة أن تظهر ثورة جديدة على نظريته عام 1972 يقودها جون

مكنمارا Macnamara. حيث ألغى فكرة جهاز اكتساب اللغة، ليفترض بدلاً عنه، أن الأطفال قادرون على تعلم اللغة بالضبط وذلك لأنهم يمتلكون مهارات أخرى محددة، فهم قادرون على فهم أنماط معينة لموقف ينطوي على تفاعل إنساني مباشر وفوري.

- إن هذه الفكرة التي يطرحها مكنمارا تُذكر بالفكرة الترابطية السابقة وتزيد عليها في تأكيدها (لإدراك المعنى) و (إدراك ما يفعله الآخرين). فإن قدرة الطفل على تفسير المواقف لا مجرد ارتباط آلي بل عن طريق العمليات العقلية النشيطة لاختبار الفروض والاستدلال.
- أي من النظريات يمكن أن تقترب من الصواب؟
- يُعتقد أن وجهتي نظر بياجيه وباندورا هما الأقرب إلى الصواب في تفسير اكتساب الطفل لمهارة الكفاية اللغوية.

العوامل المؤثرة في الثروة اللغوية

- أظهرت دراسات عربية أجريت على الأطفال في مجتمعات عربية، لمعرفة الثروة اللغوية للطفل، والمقصود بالثروة اللغوية، هي عدد الكلمات التي يكتسبها الطفل وتصبح جزءاً من مدخراته المعرفية، يستطيع أن يستخدمها في عملية التواصل مع الآخرين استماعاً ومحادثة وتعبيراً عما يجول في عقله من أفكار وما يحس به من مشاعر.
- دراسة صباح حنا في العراق/ الفطام الصوتي للطفل يمر بثلاث مراحل:

1. المرحلة الأولى: تمتد من سنة إلى سنة ونصف/ يكتسب بها الطفل السواكن الفمية والأنفية والمخرجات الحنجرية.
2. المرحلة الثانية: تبدأ بعمر سنتين ونصف تقريباً/ يكتسب خلالها == أخرى وبعض الأصوات الاحتكاكية ولا يظهر خلال هذه المرحلة التركيب اللفظي أو الشدة.
3. المرحلة الثالثة: تنتهي في سن الخامسة حيث يقترب من السيطرة الكلية على النظام الصوتي في اللغة.

والمتتبع لدراسات الثروة اللغوية يرى أن هناك اختلافات في نتائجها من حيث كم المفردات التي يتقنها الطفل، فالدراسات الأجنبية تشير إلى أن متوسط المفردات (2500) في نهاية هذه المرحلة ويشير البعض الآخر إلى 4000، والبعض الآخر يزيد أو ينقص.

يعود ذلك إلى الأداة المستخدمة والشروط التي وضعها الباحث لإحصاء المفردات.

هناك أربعة أنساق للكلمات الشائعة في أحاديث الأطفال، قد تكون الأصوات التي يطلقها الأطفال عند محاولتهم الكلام مفتاحاً للمعرفة بالكيفية التي تطوّرت بها اللغة.

1. يقول باحثون في جامعة تكساس في الولايات المتحدة أن هناك أربعة أنساق للكلام يستخدمها الأطفال، وعادة تتحوّل إلى الكلمات الفعلية الأولى لهم عندما يبدءون في الكلام.
2. وقد تطوّرت عملية تكلّم الأطفال بطريقة معينة وحسب الحركة الطبيعية للفم.
3. تُعد أسهل الأصوات التي يمكن للأطفال إطلاقها تلك الناتجة عن حركة الفك الأسفل نحو الأعلى ونحو الأسفل، وهذه الأصوات قد تحمل اللغز الذي يمكن من خلاله تفسير كيفية تطوّر اللغة.
4. يقدّر بين 60- 80 % من الأصوات التي يطلقها الأطفال في كل أنحاء العالم تتم من خلال هذه الحركات الطبيعية. ما، ما، دا، دا، قا، قا.
5. إن الأنساق الكلمات الشائعة في أحاديث الأطفال وعددها أربعة مثل: أصوات بابا، ودادا، وتاتا، وماما مستخدمة باستمرار في العديد من اللغات وهي تشكّل الكلمات الأولى التي يتعلمها الأطفال عندما يبدؤون بالتكلم.
6. يقول جون لوك، الخبير في اللسانيات ولغة الأطفال في جامعة كامبريج "إن الأطفال عادة ما يقوّمون ألسنتهم نحو الأمام أثناء الرضاعة وبنفس حركة اللسان مع تحريك الفك السفلي فإنهم ينطقون أصواتاً مثل (ماما بابا دادا تاتا) وإن هذه الأصوات تشكّل أغلب الأصوات التي يطلقها الأطفال عندما يثرثرون، واتضح أن الأصوات ينطقها الأطفال بدقة وأنها تدخل على الأرجح ضمن مفردات اللغات المختلفة.
7. ويضيف لوك: إن الأطفال ربما يكونون مصدراً جيداً للمعلومات لمعرفة كيفية تطوّر اللغات ونشوئها.

8. استناداً إلى الخبير اللغوي فإن من المحتمل أن يكون الأطفال في المراحل الأولى لنشوء الإنسان قد نطقوا بنفس الأصوات التي ينطقها الأطفال العصريون، ومع تطوّر اللغة استخدمت هذه الأصوات للتعبير عن معان مختلفة.

الفصل العاشر





- مفهوم البناء المعرفي
- خصائص البناء المعرفي
- البنية المعرفية ونواتج تمثيل المعرفة
- أبعاد البنية المعرفية ودورها في نواتج تمثيل المعرفة
- البنية المعرفية وحل المشكلات
- دور البنية المعرفية في تمثيل المعرفة
- مداخل تمثيل المعرفة، ونماذجها
- تمثيل المعلومات من خلال نماذج المخططات العقلية (السكيما)

10

10 البناء المعرفي Cognitive Structure

مفهوم البناء المعرفي

يرى علماء النفس أن البنية المعرفية هي خلاصة خبرات الفرد الناتجة عن تفاعله مع العوامل البيئية والوراثية والبيولوجية (الدماغ) من خلال نموّه وتكيفه في مراحل العمر المختلفة، ويرتبط بنمو البنية المعرفية لدى الفرد وبنمو وتطوّر التكوينات الجديدة للوحدات المعرفية والعمليات والوظائف المعرفية المختلفة المنعكسة عنها، فكلما تعقدت هذه الوظائف دلت على تطوّر البنى المعرفية للفرد لأن البنية المعرفية تشكّل أحد الأسس الهامة التي تقوم عليها نواتج تمثيل المعرفة.

يرى بياجيه أن البنية المعرفية مفهوم أساسي في النمو المعرفي حيث تنمو بشكل هرمي تراكمي مما يسمح للفرد بعبور المراحل النهائية المعرفية الأربعة لبياجيه (الحس – حركية، وما قبل العمليات، والتفكير المادي، والتفكير المجرد). والبنية المعرفية تعبير عن ما تمكّن الفرد من استيعابه وتمثله داخلياً، أما المواءمة فهي العملية التي يتم من خلالها تعديل وتغيير البنية المعرفية. ويتفق جانيه مع رأي بياجيه بأن بنية التعلم تنمو وتنظم هرمياً كمكونات فرعية تسير من البسيط إلى المركب تماماً كالبنية المعرفية، أما أوزبل فيرى أن البنية المعرفية هي مجموعة منظمة من الخصائص والمفاهيم والحقائق الإدراكية التي تتوافر للمتعلم في لحظة ما خلال تفاعله مع البيئة فيحاول دمجها مع خبراته السابقة بطريقة منظمة وهرمية.

خصائص البنية المعرفية

ويحدد فلافل (Flavel. 1979) ثلاثة خصائص للبنية المعرفية وهي

1. **خصائص تتعلق بالفرد:** وتتميز بمعرفة الفرد ووعيه بخصائصه الذاتية وإمكانياته ودوافعه وحالته الفسيولوجية.
2. **خصائص متعلقة بالمهمة:** وتشير إلى أن الفرد نظّم بناءه المعرفي على أساس طبيعة المهمات وخصائصها، وتتطلب البنية المعرفية معرفة الفرد أن تعلم مهمات معينة يرتبط بممارسة أنواع معينة من المعالجة، فالمهمات التي تتطلب التذكر مثلاً تتطلب بنى عقلية متواضعة مقارنة مع المهمات التي تتطلب إصدار الأحكام والتي تتطلب قدراً عالياً من البنى العقلية المتطوّرة (Ganigh. 1975).
3. **خصائص تتعلق بالاستراتيجية المتبعة في المعالجة:** إن الاستراتيجيات المعرفية تساعد الفرد في الوصول إلى هدف واضح ومحدد، أما الاستراتيجيات ما وراء المعرفية فإنها تعلّم الفرد ممارسة التوجيه الذاتي، كما أن ممارسة التخطيط والمراقبة والتقويم للمهمات تساعد على تقوية البناء المعرفي للفرد.

والبنية المعرفية مفهوم افتراضي لا يوجد له أساس بيولوجي واضح، رغم العديد من محاولات العلماء تحديد ذلك فسيولوجياً، لذلك فإن هناك العديد من الصعوبات التي تواجه في قياس البنية المعرفية بشكل عام، أما إذا أردنا قياس البنية المعرفية في مجال محدد كالرياضيات أو قواعد اللغة مثلاً، فإن ذلك ممكناً، أما قياس البنية المعرفية خارج إطار المعرفة الأكاديمية المحددة، فإن ذلك أمراً صعباً، وقد اقترح الزيات (1998) نموذج من ثلاثة خطوات قد يساعد في قياس البنية المعرفية ولكنه لن يستطيع قياس جميع مكوناتها، وهذه الخطوات هي:

- استثارة المعرفة: وذلك من أجل قياس فهم الفرد للعلاقات بين المفاهيم مثل اختبار التداعي الحر، وتقدير العلاقات بين المفاهيم، وترتيب المفاهيم، والتقدير العددي أو الكمي المباشر لدرجات العلاقة أو الارتباط بين المفاهيم.

- تمثيل المعرفة المستثارة: وتعمل على تحديد بعض التمثيلات الداخلية لمجال معرفي محدد القياس متعدد الأبعاد، ونماذج الشبكات في تمثيل المعلومات، حيث أن التمثيلات الفضلى هي التي تعكس التنظيم المنطقي للوحدات المعرفية في البنية المعرفية.
- تقويم تمثيل المعرفة لدى الفرد: ويتطلب مقارنة معرفة مجال معرفي معين مع معيار خارجي محدد لمحاكمتها مثل مقارنة معرفة شخص ما مع مهنة الخبير أو مع بنية معيارية مثالية.

العلاقة بين البناء المعرفي والذاكرة طويلة المدى: إن المتأمل لخصائص البنية المعرفية والذاكرة طويلة المدى لا يجد الكثير من الفروق بين الظاهرتين، فكلاهما عبارة عن مفاهيم افتراضية تقوم على فكرة أن نظام معالجة المعلومات لدى الفرد تسعى إلى تحويل المثيرات إلى معاني وتصوّرات يمكن تخزينها وتسكينها في الذاكرة الطويلة أو البنية المعرفية، وأن كلاهما يتميزان بخصائص كمية ونوعية تعكس حجم المعرفة في كل منهما، كما أن محتوى كل من البنية المعرفية والذاكرة قابل للاسترجاع والنسيان والنمو والتطوّر ويتأثر بنفس العوامل الذاتية للأفراد.

يميز البعض بين الذاكرة الطويلة والبنية المعرفية من حيث الحدود المادية لهما حيث يعتقد البعض أن الذاكرة الطويلة لها أساس بيولوجي ويمكن تحديد أماكنها في الدماغ بينما تعد البنية المعرفية مفهوم افتراضي معنوي، كذلك يرى البعض أن الذاكرة طويلة المدى تخزن بيانات وتسترجع بيانات كجزء من نظام أكبر في معالجة المعلومات، بينما تخزن البنية المعرفية معرفة على شكل خبرات متكاملة وتسترجع خبرات لتشكل نظاماً متكاملاً يمكن أن يدرس في ضوء نظام معالجة المعلومات.

البنية المعرفية ونواتج تمثيل المعرفة Cognitive Structure & Knowledge Representation:

تشكّل البنية المعرفية Cognitive Structure إحدى الأسس الهامة التي تقوم عليها نواتج تمثيل المعرفة مثل:

1. عمليات التعلّم المعرفي القائم على المعنى.
2. عمليات التمثيل المعرفي ونواتج تجهيز ومعالجة المعلومات.
3. عمليات حل المشكلات واستراتيجيات الحلول كنواتج لتمثيل المعرفة.

وقد أخذت البنية المعرفية موقعاً مستعرضاً في كافة نظريات التعلم المعرفي بدءاً من نظرية الجشتلت وانتهاءً بنماذج التعلّم المعرفي كتجهيز ومعالجة للمعلومات. فالمحور الأساسي الذي يقوم عليه التعلّم الجشتلتي يتمثل في الاستبصار باعتباره إعادة تنظيم المجال الإدراكي في صيغ ووحدات معرفية ذات معنى، ولذا ينظر أصحاب نظرية الجشتلت إلى التعلّم باعتباره عملية إعادة تنظيم المجال الإدراكي للكائن الحي للعناصر أو المكونات أو المثيرات القائمة، وفقاً للعلاقات التي تكوّن هذا المجال في صيغ أو صور أو تكوينات جديدة، وهذه الصيغ أو الصور أو التكوينات الجديدة تقوم على ما لدى الفرد من وحدات معرفية قائمة تعكسها البنية المعرفية له، وما تنطوي عليه من خصائص كمية وكيفية تميز المجال المعرفي النوعي للفرد.

التعلم في نظرية المجال "لكيرث ليفن" هو في جوهره تغير في البنية المعرفية، حيث يصبح الحيز الحيوي أكثر تمايزاً واتساقاً كلما استطاع الفرد اشتقاق علاقات وصيغ ذات معنى، من بين الوحدات المعرفية التي تشكل البنية المعرفية له. فالموقف المشكّل لدى المجاليين يمثل منطقة غير محددة البنية وغير متمايزة في الحيز الحيوي المعرفي للفرد، تزداد تمايزاً وتحديداً من خلال التعلّم.

يرى ليثين أن التغير في البنية المعرفية ينطوي على ثلاث عمليات هي: التمايز والتعميم وإعادة بناء مناطق الحيز الحيوي، فالتمايز الإدراكي Differentiation perceptual يشير إلى مناطق الحيز الحيوي الغامضة نسبياً أو الهلامية أو المشوشة في البنية المعرفية تصبح أكثر وضوحاً وتمايزاً وتحديداً واستقلالاً عن غيرها. أما التعميم فيشير إلى استجابة الفرد المعرفية للمثيرات والمواقف والمشكلات الأكثر تشابهاً وفقاً لأسلوبه المعرفي في استقبال ومعالجة وتجهيز المعلومات. ومع هذا التغير الدينامي في البنية المعرفية يعيد الفرد بناء مناطق الحيز

الحيوي لديه منتجاً صياغات وإدراكات وتكوينات معرفية جديدة. وهذه العمليات الثلاث تتكامل وتحدث بصورة دينامية مع تزايد خبرات الفرد وتعلمه (Ausubel, 1978).

ويعطي جانييه Gange, 1967 أهمية خاصة لتنظيم المعرفة في إطار التنظيم الهرمي للمكونات الفرعية Subcomponents التي أسماها بنية التعلم وهو مفهوم لا يختلف كثيراً في مضمونه عن مفهوم البنية المعرفية، على أن المفهوم الأخير أكثر عمومية وشمولاً من مفهوم بنية التعلم، وتختلف رؤية "جانييه" لترتيب المادة التعليمية عن رؤية "أوزوبل" فبينما يرى جانييه أن هذا الترتيب يسير من البسيط إلى المركّب، يرى "أوزوبل" أن يتم عرض المادة العلمية من الأكثر عمومية وشمولاً إلى التفاصيل أو الأقل عمومية أي تنظيماً هرمياً.

كما يرى هيل Hill, 1980 أن المعرفة والتأثيرات التي يتركها البناء المعرفي للفرد هي المحدد الأساسي لتعلمه وسلوكه. وإن التعلم هو بالدرجة الأولى تعديل وتغيير في بنية الفرد المعرفية.

ويعتقد الزيات (1996) أن النظريات المعرفية (Cognitive Theories) تختلف عن نظريات المثير والاستجابة (S R Theories) في أن الأولى تفسّر السلوك بالنظر إلى خبرات الفرد ومعلوماته وانطباعاته واتجاهاته وأفكاره وأسلوبه في معالجة وتجهيز المعلومات، من حيث ترابطها وتنظيمها وتمايزها وتكاملها واتساقها، بينما تركز الثانية (نظريات المثير والاستجابة) على تفسير السلوك في إطار العلاقة بين المثير والاستجابة المحكومة بالتعزيز.

ولا ينكر أصحاب النظريات المعرفية أن هناك الكثير من المثيرات التي يتعرّض لها المتعلم، كما لا ينكرون أن المتعلم يتأثر أو يستجيب لهذه المثيرات، ولكنهم يؤكدون أن عملية التعلم أكثر تعقيداً من مجرد كونها ارتباطات بين مثيرات واستجابات مبنية على التعزيز (الزيات، 1996).

تناول بياجيه Piaget مفهوم البنية المعرفية باعتباره من المفاهيم الأساسية التي تقوم عليها نظريته في النمو العقلي المعرفي، ومع أن نظرية بياجيه للنمو العقلي المعرفي تقوم على المنهج الوصفي التحليلي، إلا أنها تمثل مدخلاً يتوسط كل من المنحى السيكومتري والمنحى

المعرفي في تناول النشاط العقلي، فقد استخدم بياجيه في نظريته عدداً من المفاهيم التي تعد من المفاهيم الأساسية لعلم النفس المعرفي المعاصر. ومن هذه المفاهيم: مفهوم العمليات، ومفهوم الاستراتيجيات المعرفية، ومفهوم البنية المعرفية، ومفهوم التوازن، ومفهوم الاستدخال.

يعطي بياجيه أهمية كبرى لعملية التوازن باعتبارها الأساس الجوهري للنمو العقلي المعرفي للفرد من خلال عمليتي التمثيل والاستيعاب Assimilation والتكيّف أو المواءمة Accommodation.

التمثيل كعملية تتمثل في الاستجابة للمثيرات البيئية وفقاً لخصائص البناء المعرفي للفرد وتعتمد على التفاعل بين البنية المعرفية للفرد والبيئة بما تشمله من خصائص مادية وفيزيقية واجتماعية، والبنية المعرفية في أي لحظة تمثل ما أمكن للإنسان استيعابه وتمثّله. والمواءمة هي العملية التي بواسطتها تتكيف أو تتعدّل البنى المعرفية كمياً وكيفياً، ويحدث من خلالها النمو المعرفي.

نظرياً فإن أي خبرة يكتسبها الفرد تعتمد على كلتا العمليتين: التمثيل والمواءمة، فما يتفق مع البنية المعرفية للفرد يسهل استيعابه أو تمثله، أما الخبرات التي لا تتفق مع البنية المعرفية للفرد يحدث لها تكييف أو مواءمة، ولكن كل خبرة تواجهنا تتميز بخصائص أو مظاهر لا تشبه تماماً ما خبرناه من قبل، وهذه الخصائص الفريدة للخبرة تحدث تغيرات جزئية في أبنيتنا المعرفية (المواءمة)، وبالتالي فإن المواءمة عاملاً أساسياً للنمو العقلي المعرفي، وتعد عمليتي التمثيل والمواءمة ثوابت وظيفية لأنها تكتسب في جميع مستويات النمو العقلي.

وهكذا تتضح أهمية البنية المعرفية في نظرية بياجيه للنمو العقلي المعرفي حيث يعتبرها مفهوماً أساسياً من المفاهيم التي تقوم عليها النظرية إلى جانب المفاهيم الأخرى (Piaget & Inhelder)

Piaget. J. & Inhelder. B. (1973) Memory and intellignence. New York: Basic Book.

Piaget. J. (1970). Piaget's theory in P. H. Mussen (Ed.). Carmichaels manual of child Psychology (vol. 1. pp. 703- 710). New York: Wiley.

البنية المعرفية عند "أوزوبل"

تقدم نظرية "أوزوبل" للتعلم المعرفي القائم على المعنى في جوهرها على مبدأ هام وأساسي وهو أن العامل الأكثر أهمية في التعلّم المعرفي هو مقدار ووضوح وتنظيم البنية المعرفية الراهنة لدى المتعلم، وهذه المعرفة الراهنة تتألف من الحقائق والمفاهيم والقضايا والنظريات والمعطيات الإدراكية الخام التي تتوفر للمتعلم في لحظة ما، وهي ما يسميه "أوزوبل" البنية المعرفية Cognitive Structure.

يرى أوزوبل أن العامل الوحيد والمهم الذي يؤثر على التعلّم هو ما لدى الفرد من معرفة سابقة، أي بنيته المعرفية، ومن ثم يجب أن نعتمد عليها وأن يكون تدريسنا منطلقاً منها.

ينظر "أوزوبل" (Osobel. 1978) إلى البنية المعرفية على أنها المحتوى الشامل للمعرفة البنائية للفرد وخواصها التنظيمية التي تميز المجال المعرفي للفرد، أو هي العامل الرئيسي المؤثر في مبنى التعلم ومعناه الاحتفاظ به واسترجاعه.

يفترض "أوزوبل" أن البنية المعرفية للمتعلم هي إطار يتضمن مجموعة منظمة من الحقائق والمفاهيم والقضايا والتعميمات والنظريات ذات التنظيم الهرمي التي تحتل فيه المفاهيم والأفكار العامة المجردة قمة هذا التنظيم وتحتل المفاهيم النوعية البسيطة قاعدة هذا التنظيم.

يتفق جراي (Gray. 1983) مع "أوزوبل" في النظر للبنية المعرفية حيث يذكر أن البنية المعرفية للمتعلم تتكون من جانبين هما: المحتوى Content، والتنظيم Organization، ويشتمل المحتوى على الحقائق والمفاهيم والمبادئ والأفكار والمعرفة الإجرائية والمعرفة التقريرية، أما التنظيم فيشتمل على العلاقات والترابطات الأساسية والثانوية بين مختلف مكونات محتوى البنية المعرفية.

ويوضّح الزيات (1984) البنية المعرفية على أنها تمثل محتوى الخبرات المعرفية للفرد وخواصها التنظيمية، واستراتيجيات استخدامها في مختلف المواقف، ويشير المحتوى المعرفي إلى تفاعل الخبرات السابقة مع المعلومات والخبرات الحالية للفرد، فضلاً عن أن هذا المحتوى

المعرفي هو الذي يعطي للموقف المشكل معناه ومبناه، كما تشير استراتيجية الاستخدام أو المعالجة إلى طريقة توظيف هذا المحتوى معرفياً في علاقته بالمعلومات الجديدة.

تتمايز البنية المعرفية عند "أوزوبل" فتشمل: محتوى مادي أو أساسي أو جوهري Substantive Content من ناحية، وخواص وطريقة تنظيم هذا المحتوى من ناحية أخرى. وقد أضاف الزيات (1996) مدى ترابطه وتكامله واتساقه وتمايزه أي الطبيعة الكيفية للبناء المعرفي (الزيات، 1996).

يرى "أوزوبل" أن دور البنية المعرفية في التعلّم المعرفي يبدو من خلال

- إعطاء الفكرة أو المادة الجديدة معنى إضافياً يتحدد في ضوء خصائص البنية المعرفية للمتعلم.
- تخفيض احتمالية فقدان أو نسيان الفكرة الجديدة عن طريق ربطها بغيرها.
- جعل الفكرة أو المادة الجديدة أكثر قابلية للاسترجاع حين تصبح جزءاً من المحتوى الدائم المعرفي للفرد.

البنية المعرفية عند "برونر"

يكاد يكون هناك اتفاق بين كل من "برونر" و "أوزوبل" حول دور البنية المعرفية في التعلم المعرفي ويتضح هذا الاتفاق من خلال النقاط التالية:

1. كلهما يؤكد على دور الفهم القائم على المعنى، فبينما يرى برونر أن يكون اشتقاق هذا الفهم من خلال الاستقراء، يرى "أوزوبل" أن يكون هذا الاشتقاق قائماً على الاستنتاج.
2. كلاهما يؤكد على أن البنية المعرفية تمكن المتعلم من إحداث التعميم الملائم بين الوحدات المعرفية ذات الطبيعة النوعية الواحدة أو المتشابهة.
3. كرهما يؤكد على العلاقات القائمة بين محتوى المواد التعليمية وكيف يمكن للفرد أن يجد المعنى الكامن بين هذه العلاقات، على أن "أوزوبل" يرى أنه يمكن أن يتحقق هذا من خلال البنية المعرفية.
4. كلاهما يؤكد على دور تنظيم المادة التعليمية، فبينما "برونر" بالبنية التي يرتكز عليها التعلم فإن "أوزوبل" اهتم بكيفية تنظيم المادة المتعلمة في البناء المعرفي للمتعلم.

أبعاد البنية المعرفية ودورها في نواتج تمثيل المعرفة

يرى الكثير من علماء علم النفس المعرفي أن البنية المعرفية هي المسؤولة عن تجهيز المعلومات من خلال إعطائها المعاني والدلالات، سواء تمثّل هذا التجهيز في مجرد إعطائها معاني للكلمات أو المفاهيم أو كان يهدف إلى حل مشكلات صعبة ذات طبيعة معقّدة (Sternberg. 1980، ويعتقد كل من (Reynolds & Flagg. 1983) بأهمية التعرف على البنية المعرفية والعوامل المحددة لها باعتبارها المسؤولة عن إفراز وإنتاج الاستراتيجيات المعرفية التي يمكن توظيفها في حل المشكلات. ويتفق هؤلاء مع كل من هيز وسيمون (Hayes & Simon. 1974) اللذان يريا أن البنية المعرفية تمثل الأساس المعرفي للأفراد، ومن ثم فإن الفروق الفردية بينهم في الاستراتيجيات المعرفية أو استراتيجيات التجهيز والمعالجة ترجع إلى الفروق بينهم في البنى المعرفية التي تميز كل منهم.

ويرى كل من كيل، وفوس، وبيزوناز (Bisonaz & Voss. 1981; Keil. 1984) أن البنية المعرفية تلعب دوراً أكثر أهمية من العمليات المعرفية في إحداث التغيرات المعرفية لدى الفرد، كما يرى هؤلاء أن الفرق بين الأداء الماهر والأداء العادي في مختلف الأنشطة العقلية التي يقوم بها الأفراد يرجع إلى الفرق بينهم في المعرفة السابقة أو البناء المعرفي لكل منهم، أكثر مما يكون راجعاً إلى الفروق بينهم في العمليات المعرفية. فالعمليات المعرفية أياً كانت كفاءتها وعمليات التجهيز والمعالجة أياً كانت خصائصها، يتعين أن تجد محتوى معرفياً تتعامل معه، وهذا المحتوى أشبه ما يكون بالبرامج Software بالنسبة للحاسبات الآلية، حيث لا تكفي مكونات الجهاز hardware كأساس للمعالجة.

في ضوء دراسات العديد من علماء النفس المعرفي، اقترح الزيات (1996) الأبعاد التالية للبنية المعرفية:-

- الترابط: ويُقصد به عدد العلاقات البينية بين المفاهيم والحقائق والقواعد والقوانين التي تشكل محتوىً معرفياً معيناً، وقد يكون هذا الترابط قائماً أو مشتقاً.
- التنظيم: ويُقصد به مدى استخدام الفرد لمفاهيم وقضايا عالية الرتبة (أكثر عمومية) أو مفاهيم وقضايا منخفضة الرتبة (أقل عمومية).

- **التمايز**: ويُقصد به مدى تمايز فئات المعلومات ذات الطبيعة النوعية داخل البناء المعرفي للفرد.
- **التكامل**: ويُقصد به درجة التكامل بين محتوى البناء المعرفي للفرد سواء أكان هذا قائماً بمعرفة المعلم أو مشتقاً بمعرفة المتعلم (أي التكامل الأفقي والتكامل الرأسي بين محتوى البناء المعرفي للفرد).
- **الثبات النسبي**: ويُقصد به مدى اتساق نواتج البناء المعرفي للفرد عند معالجته لمختلف المشكلات أو الأسئلة أو المواقف.
- **الكم المعرفي**: ويُقصد به كم المفاهيم والحقائق والقواعد والمعطيات الإدراكية التي تشكل المحتوى المعرفي المرتبط بمجال معيّن داخل البناء المعرفي للفرد.
- **الكيف المعرفي أو الطبيعة النوعية للبناء المعرفي**: ويُقصد به الخصائص النوعية والتنظيمية للبناء المعرفي للفرد حيث يتفاعل الكم المعرفي مع تنظيم هذا الكم لينتج الطبيعة الكيفية أو النوعية للبناء المعرفي للفرد (الزيات، 1996).

البنية المعرفية وحل المشكلات

للبنية المعرفية دور بالغ الأهمية في حل المشكلات من خلال إفرازها للاستراتيجيات المعرفية الفعالة، حيث يؤكد العديد من علماء النفس المعرفي على هذا الدور، ومن هؤلاء Baron. 1978; Hunt. 1980; Simon. 1979 الذين يرون أن استراتيجيات حل المشكلات تعكس الطبيعة الكيفية للبناء المعرفي للفرد والتصوّر الذهني لتمثيل المعلومات واستدخالها لديه، كما يرى الزيات (1995) أن الفروق في الاستراتيجيات المعرفية لدى الأفراد ترجع إلى اختلاف الطبيعة الكيفية للبنية المعرفية لديهم من حيث خصائصها الكمية والكيفية، كما ترجع إلى اختلاف التكوينات العقلية من حيث مستوى هذه التكوينات ومحتواها، حيث توصلت العديد من الدراسات إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مرتفعي ومنخفضي الذكاء والقدرات العقلية في نمط وفاعلية الاستراتيجيات المستخدمة لصالح ذوي الذكاء والقدرات العقلية الأعلى، ويبدو هذا من خلال سرعة الترميز والتجهيز والمعالجة ونوع المعلومات المسترجعة، ومدى ارتباطها بالموقف المشكل.

يؤكد هذا ما توصلت إليه العديد من الدراسات من أن الأفراد الذين يمتلكون معرفة نظرية أو خلفية معرفية جيدة من المعلومات النظرية أقدر على اشتقاق العديد من الاستراتيجيات الفعالة والملائمة للموقف المشكل ومن ثم يصلون إلى حلول تقاربية أو تباعدية لها من خلال ما يتيحه لهم بناؤهم المعرفي وتوظيف محتواه في إنتاج الحل.

ويبدو دور البنية المعرفية في حل المشكلات كنواتج لتمثيل المعرفة من خلال ما يلي

- الاستراتيجيات المعرفية على اختلاف أنماطها ومحدداتها هي نتاج للبنية المعرفية بما تنطوي عليه من حيث طبيعتها العامة أو النوعية. ومن حيث خصائصها أو أبعادها المتمثلة في الترابط والتمايز والتنظيم والتكامل والاتساق والكم والكيف.
- تؤدي المعرفة العامة أو النوعية إلى تفعيل الكفاءة الذاتية self efficacy التي هي نتاج لثقة الفرد بقدراته ومعلوماته فضلاً عن دورها في تعزيز اعتقاد الفرد أن الجهد الشخصي أو الذاتي يرفع من احتمالات تحقيق النجاح، بالإضافة إلى رفع القيمة الذاتية المدركة للنجاح وهي عوامل داخلية قابلة للتحكم Internal and Controllable Factors.
- تمثل المعرفة أو البناء المعرفي للفرد بناءً تراكمياً تتفاعل فيه معلومات الفرد ومعرفته مع خبراته المباشرة وغير المباشرة والتي توفر له قاعدة جيدة لأساليب المعالجة مما يدعم لديه القدرة على إحداث تكامل جيد وفعّال لفئات وأنماط المعرفة المتعلقة بالعديد من المجالات ومن ثم تتنامى قدراته على حل المشكلات.
- إن المعرفة المتنامية أو التراكمية تؤدي إلى إيجاد شبكات من الترابطات التي تنتظم منتجة تمايزات وأساليب محددة غير عشوائية أو تعسفية أو قسرية، مكوّنة فئات وعلاقات ومنظومات وتحويلات وتضمينات معرفية ذات معنى، ولها وظائف حيث تأخذ هذه الترابطات أشكال متباينة بعضها يأخذ شكل المصفوفة والبعض الآخر شجري وكل منها يمكن توظيفه في إنتاج الحل.
- ينتج البناء المعرفي الجيد استراتيجيات معرفية أكثر قابلية للتعميم كما يسمح باشتقاق وتوليف وإنتاج صور أو صيغ ذات أبعاد متنوعة وثرية وفعالة في ضوء قيود ومحددات

الموقف المشكل، وما ينطوي عليه من غموض أو تعقيد أو صعوبة نسبية، على عكس ما ينتج عن البناء المعرفي الهش أو السطحي أو الضحل.

- إن المعرفة أو البنية المعرفية تنطوي على تنشيط ذاتي يجعل هذه المعرفة حية وفعالة Cash and active Knowledge، ومن ثم تختزل عمليات التجهيز والمعالجة لتصبح عند حدّها الأدنى فيخف الضغط على نظام تجهيز ومعالجة المعلومات فيتجه بصورة مباشرة إلى عمليات التوليف والاشتقاق لإنتاج الحلول والأفكار الجديدة.

- وتشير العديد من الدراسات والبحوث(Larkin. 1979. Pressley. et al 1987) إلى أن اتساع وعمق المعرفة الأساسية أو البناء المعرفي للفرد يجعله أكثر سيطرة ومعرفة بما يجب أن يكون، أو ما يجب أن يصل إليه من حلول (حالة الهدف Goal state)، فتنشط عمليات التجهيز والمعالجة لاختزال أو تقليص الفرق أو التباين بين الحلول المقترحة ذهنياً اعتماداً على قاعدة المعلومات، وبين الحل النهائي المستهدف من خلال استخدام استراتيجية تحليل الوسائل والغايات، التي يتوقف نجاحها على مدى حيوية وحضور المعلومات في الذاكرة العاملة.

- ويدعم هذا ما توصل إليه برسلي وليفين (Pressley & Levin. 1977) من أن التلاميذ الذي كان لديهم معرفة سابقة بالعلاقات القائمة بين أزواج الكلمات كانوا أسرع في استخدام وتطبيق الاستراتيجية التفاعلية التصوّرية Interactive Imagery من التلاميذ الذين كانوا يفتقرون إلى هذه المعرفة أو المبتدئين الذين بدأ استخدامهم للاستراتيجيات عشوائياً وبطيئاً وغير منتجاً وأقل فاعلية.

- كما يرى جرينو (Greeno. 1977) أن الفهم يشكل الأساس الذي على ضوئه تتم التمثيلات الداخلية لمعطيات ومحددات الموقف المشكل، ونظراً لأن الفهم يعكس الارتباط القائم بين هذه المعطيات والبنية المعرفية أو الخلفية المعرفية للفرد فإن النشاط العقلي المعرفي القائم على تلك التمثيلات العقلية الداخلية يكون محكوماً بما تتيحه له البنية المعرفية للفرد وما تنطوي عليه من خصائص أو أبعاد.

- ويضيف جورمان (Gorman. 1974) أن نقص المعلومات المرتبطة بالمشكلة أو عدم تنظيمها أو ترابطها، أو قصور القدرات العقلية لدى القائم بالحل، أو شعوره بنقص الكفاية الذاتية، أو انعزال معرفته وتفككها، يؤثر في فاعلية التداعيات، مما يقف عائقاً دون الوصول إلى الحل المستهدف، ومن ثم يمكن تقرير أن نقطة البدء في حل أية مشكلة هي مقدار ما لدى القائم بالحل من معلومات مرتبطة بالمجال النوعي للمشكلة.

دور البنية المعرفية في تمثيل المعرفة

يقصد بتمثيل المعرفة أو بالتمثيل العقلي للمعرفة تحويل دلالات الصياغات الرمزية، (كلمات- رموز- مفاهيم) والصياغات الشكلية (أشكال- رسوم- صور) إلى معاني وأفكار وتصورات ذهنية يتم استدخالها واستيعابها وتسكينها لتصبح جزءاً من نسيج البناء المعرفي الدائم للفرد وأدواته المعرفية في التفاعل المستمر مع العالم من حوله.

وعلى ذلك فالعلاقة بين البنية المعرفية أو البناء المعرفي الدائم للفرد، وكفاية أو فاعلية التمثيل المعرفي علاقة تبادلية تقوم على التأثير والتأثر، وتبدو هذه العلاقة من خلال المحددات التالية:

1. إن البنية المعرفية بما تنطوي عليه من خصائص كمية وخصائص كيفية تعكس محتوى الذاكرة طويلة المدى التي تقوم عليها ذاكرة المعاني، التي تشكل الأساس في كفاية وفاعلية تحويل دلالات الصياغات الرمزية والشكلية إلى معاني.
2. إن هذه الصياغات الرمزية والشكلية وما تنطوي عليه من دلالات عندما تتحول إلى معاني وأفكار وتصوّرات ذهنية تؤثر مرة أخرى على الخصائص الكمية والكيفية للبناء المعرفي للفرد.
3. إن كلا من البنية المعرفية بخصائصها الكمية والكيفية ودرجة كفاية أو فاعلية التمثيل المعرفي يقفان متفاعلان خلف الفروق الفردية في ناتج الأنشطة العقلية المعرفية، واستراتيجيات التجهيز والمعالجة بما تشمله من أنشطة التعلم، والاحتفاظ، والتخزين، والتوليف والتوليد، والاستدلال، والتعميم والاسترجاع.

4. إن الوحدات المعرفية في تمايزها وترابطها وتنظيمها وتكاملها واتساقها التي تكوّن البناء المعرفي للفرد هي نفسها الوحدات المعرفية التي تشكل محتوى ذاكرة المعاني، وهذا المحتوى هو الذي يعطي للصياغات الرمزية والشكلية دلالاتها ومعانيها.

مداخل تمثيل المعرفة ونماذجها

إن تمثيل المعرفة يعني استدخال واستيعاب وتسكين للمعاني والأفكار والتصورات الذهنية لتصبح جزءاً من النسيج الدائم للبناء المعرفي للفرد. وتتباين فاعليات عمليات الاستدخال والاستيعاب والتسكين باختلاف طبيعة كل من البناء المعرفي وذاكرة المعاني، فتكون هذه العمليات قصرية موجّهة وناعمة ويسيرة اعتماداً على:

- درجة مألوفية المحتوى المعرفي المستدخل وما ينطوي عليه من صيغ رمزية أو صيغ شكلية، ومدى انسجامه وارتباطه مع البناء المعرفي للفرد.
- مدى توافر المكافئ الرمزي بين المفاهيم والوحدات المعرفية المستدخلة، ودلالات المعاني المقابلة لها في أي من البناء المعرفي أو ذاكرة المعاني لدى الفرد.
- مدى تنظيم وحدات البناء المعرفي للفرد وتمايزها وترابطها وتكاملها واتساقها بحيث يمكن إخضاع المحتوى المعرفي المستدخل لنمط التصنيف القائم على البناء المعرفي للفرد بجهد يسير من عمليات الاستدلال.

وعلى العكس من ذلك تكون عمليات الاستدخال والاستيعاب والتسكين صعبة وعشوائية وغير قصدية أو موجّهة عندما يتصف البناء المعرفي للفرد بالخصائص التالية:

1. عدم مألوفية المحتوى المعرفي المستدخل وما ينطوي عليه من دلالات أو معاني، وعدم قدرة المتعلم على اشتقاق أو توليد أو استنتاج هذه الدلالات والمعاني.
2. عدم توافر المكافئ الرمزي للمفاهيم والوحدات المعرفية المستدخلة أو عدم وجود صيغ معرفية لهذه المفاهيم والوحدات المعرفية داخل البناء المعرفي للفرد أو ذاكرة المعاني لديه.

3. اضطرابات وتشويش البناء المعرفي للفرد، ولا تحكمه أسس تنظيمية أو تصنيفية، بحيث يصعب الاستدلال على وحدات استيعابية أو تسكينية للمحتوى المعرفي المستدخل ومن ثم يظل طافياً أو سابحاً وأقل قابلية للترحيب به واستيعابه أو تسكينه.

وأيا كانت طبيعة المحتوى المعرفي المستدخل أو الخاضع للتمثيل المعرفي فهناك عدة مداخل لتمثيل المعرفة ومن هذه المداخل:

- نموذج شبكة ترابطات المعاني.
- نموذج مقارنة الخاصية المميزة.
- نموذج التنشيط أو الاستثارة المعرفية للمعاني.

وسوف يتم عرض هذه المداخل في تناولها لتمثيل المعرفة بالتفصيل

أولاً: نموذج شبكة ترابطات المعاني

اشتق هذا النموذج كولن وجويلين (Collins & Guillian. 1969) على افتراض أن تمثيل المعرفة يعتمد على ثلاثة محددات هي:

1. الوحدات المعرفية.
2. الخصائص المميزة.
3. المؤشرات أو التلميحات.

والوحدة المعرفية هي المفهوم وما يعكسه من دلالات ومعاني تشكل الأساس للتعامل معه وتجهيزه ومعالجته، والمكافئ الرمزي له في البناء المعرفي أو ذاكرة المعاني لدى الفرد.

كما تعبر الخصائص عن الصفات المميزة للمفهوم والتي لا يعكسها اسم المفهوم بذاته مثل: أصفر، يغني، له ريش، يلد، يبيض، يطير، يسبح... الخ. أما المؤشرات أو التلميحات فهي حلقات أو وصلات أو أدوات للربط بين المفهوم والخصائص المميزة مثل: الكناريا طائر.

والافتراض الأساسي الذي تقوم عليه عملية تمثيل المعرفة وفقاً لهذا النموذج يتمثل فيما يلي:

- إن المعرفة تخضع في بنائها للتنظيم الهرمي أو الهيراركي، حيث تحتل المفاهيم الأشمل أو الأعم أو الأكثر عمومية مستويات أعلى في هذا التنظيم، والمفاهيم النوعية أو الأقل عمومية مستويات أدنى في هذا التنظيم.
- لذلك فإن عمليات الاستدخال والاستيعاب والتسكين تتم وفقاً للخريطة المعرفية التي يعكسها هذا التنظيم، وترابط المعاني والأفكار والتصوّرات الذهنية مكوّنة ناتج النشاط العقلي المعرفي.
- كما تتم عمليات تمثيل المعرفة وتجهيز ومعالجة المعلومات وفقاً لهذا النموذج عن طريق البحث لا شعورياً وبطريقة منظمة عبر شبكة الترابطات من الأعلى إلى الأدنى ومن الأدنى إلى الأعلى، وحتى الوصول إلى تسكين المعلومة أو المحتوى المعرفي أو اشتقاق المعلومة المطلوبة. وتأخذ عمليات تمثيل المعرفة (In) زمناً يمكن أن نطلق عليه زمن التمثيل المعرفي للمعلومات، كما تأخذ عمليات تجهيز ومعالجة المعلومات (out) زمناً يمكن أن نطلق عليه زمن التجهيز والمعالجة ويختلف هذا الزمن باختلاف طبيعة الوحدة المعرفية أو المعلومة وموقعها في شبكة الترابطات. وقد دعمت التجارب التي أجريت على زمن التجهيز والمعالجة افتراضات هذا الأنموذج.

ثانياً: أنموذج مقارنة الخاصية المميزة

يأخذ هذا الأنموذج منحىً مختلفاً تماماً عن أنموذج شبكة ترابطات المعاني، فبينما يفترض الأنموذج الأخير أن المعلومات أو المعرفة تنتظم داخل البناء المعرفي للفرد هرمياً أو هيراركياً، نجد أن نموذج مقارنة الخاصية المميزة يفترض أن المعرفة يتم استدخالها وتجهيزها ومعالجتها وفقاً لنمطين من الخصائص يتم اختزالها في ذاكرة المعاني هما:

أ. الخصائص التي تُعد محددات أساسية للمفاهيم ومعاني الكلمات ودلالاتها والتي بدونها لا تندرج الفقرة تحت تصنيف معين كالمدلول والوظيفة والسياق.

ب. الخصائص التي تصف الفقرة لكنها لا تُعد محددات أساسية لتحديد انتمائها لتصنيف معين كالتركيب أو البنية، قد تتشابه الكلمات أو الوحدات المعرفية في البنية أو التركيب، لكنها تختلف في المعنى على ضوء المدلول والوظيفة والسياق الذي يحتويها.

ثالثاً: أنموذج التنشيط المعرفي للمعاني

قدّم هذا النموذج "كولنيز ولوفتس (Collins & Loftus. 1981) والفكرة الأساسية التي يقوم عليها هذا الأنموذج تتمثل في افتراض أن تمثيل المعرفة يحدث اعتماداً على العلاقات بين المفاهيم وما بينها من ترابطات تقوم على النحو الذي ذهب إليه النموذج الهرمي، فالمفهومين الأكثر ارتباطاً من حيث المعنى يكون الاتصال بينهما أقوى فضلاً عن أن قوة العلاقة بين المفاهيم تختلف باختلاف درجة الاستخدام.

ويقوم أنموذج التنشيط المعرفي للمعاني على الافتراضات التالية

1. عمليات استدخال واستيعاب وتسكين المفاهيم لا تحدث وفقاً للنظام الشبكي الهرمي أو مقارنة الخصائص المميزة، وإنما تعتمد على العلاقات القائمة أو المشتقة بين المعاني، وكلما كانت ترابطات المعاني بين الوحدات المعرفية أقوى كلما كان تمثيل إحداهما ييسر تمثيل الأخرى، كما ييسر تجهيزها ومعالجتها.
2. تختلف كفاءة أو فاعلية التمثيل المعرفي للوحدات المعرفية باختلاف درجة مألوفية الوحدة المعرفية، وتكرار استخدامها أو توظيفها في صيغ أو سياقات ذات معنى.
3. كلما كانت الكلمات والمفاهيم والأفكار تكوّن وحدات معرفية ذات معنى كلما كانت تمثيل هذه الوحدات المعرفية أيسر وأسرع وأدق مما ييسر عمليات التجهيز والمعالجة والاحتفاظ والتخزين والاسترجاع اللاحق لها.
4. إن تمثيل الوحدات المعرفية ذات الترابطات العالية كماً وكيفاً ييسر تمثيل كافة الوحدات المعرفية المرتبطة بها من خلال ميكانزمات التنشيط المعرفي للمعاني.

ومن هنا يمكن القول أن العلاقة بين البنية المعرفية وتمثيل المعرفة هي علاقة تبادلية تقوم على التأثير والتأثر.

وذكر جورمان (Gorman 1979) عن طريق قياس البنية المعرفية للفرد إذ وضح ذلك من خلال:

- شبكات التمثيل البنائي للمفاهيم.
- كذلك كفاية العلاقات الارتباطية البينية للمفاهيم.

تمثيل المعلومات من خلال نماذج المخططات العقلية (السكيما/ Schema)

شكلت المخططات العقلية (Schemas) مفهوم هام في نظرية بياجيه حيث اعتبرها مكوناً هاماً في البنية المعرفية للفرد ويستطيع من خلالها أن يحدد استجابته للبيئة الخارجية (Piaget. 1973).

والمخططات العقلية تمثل فهم عام لموقف أو شخص ما من خلال تصغير الخبرات في قالب يسمح بالتكيف مع البيئة دون الحاجة إلى التعامل مع كم هائل من المعلومات وقت الاستجابة، وفي ضوء المخططات العقلية، قد يكون للفرد توقعات حول الأحداث والأشخاص تساعدنا في التعامل والتكيف مع مثل هذه المثيرات.

يرى بياجيه أن المخطط العقلي هو تمثيل عقلي يسمح للفرد في التعرف والاستجابة للمثيرات الحسية من خلال إضفاء قالب معين عليها، كما يرى أندرسون (Anderson. 1995) أن الخطط المعرفية لتمثيل المعرفة التصنيفية حول الأحداث والأشياء لتساعدنا في التعرف على المثيرات وعناصرها وطبيعتها.

خصائص المخططات العقلية

1. المخططات هي توليد وتجريد للمعرفة بصورة منظمة ومختصرة تساعدنا على تحديد الخصائص الجانبية التي يمكن الاستدلال من خلالها على النوع أو الصنف، وفي حالة عدم توفر هذه الخصائص فإن المخطط يساعد على تكملة الفراغات للخصائص الناقصة كعملية إدراكية.
2. المخططات العقلية توفر علينا التعامل مع كم هائل من المعلومات وقت التعرض لمثير أو موقف معين يدور حوله المخطط.

3. المخططات العقلية توفر لنا القدرة على إعطاء أحكام سريعة نحو موضوع المخطط العقلي.
4. المخططات العقلية تزودنا بمعلومات ومحتوى يساعدنا على تفسير الأحداث والمثيرات من حولنا إلا أن هذه المعلومات قد تتغير من حالة إلى حالة أخرى.
5. تتباين المخططات العقلية في درجة تجريدها.
6. المخططات العقلية تعكس توقعات الناس أو احتمالات حدوث سلوك أو موقف معين.
7. المخططات العقلية تدفع السلوك بطريقة لا تتطلب الكثير من الوعي من الفرد أثناء الاستجابة للمثيرات.
8. المخططات أشبه بلعبة تعلمها الفرد لها تكتيكاتها واستراتيجياتها الخاصة.
9. المخططات العقلية مكتسبة من الخبرة ولكن قد يشترك بها أكثر من فرد نتيجة تشابه الخبرات.
10. يستطيع الفرد وصف مخططه العقلي نحو حدوث معين لكنه غالباً لا يستطيع أن يشرح كيف اكتسبه.
11. تتسم المخططات بدرجة من الثبات النسبي إلا أنها ديناميكية وقابلة للتطوّر والتغير مع مرور الزمن وتطوّر الخبرة.

أنواع المخططات العقلية

هنالك عدة أنواع من الخططات العقلية وضحها ستيرنبرج (Sternberg, 2003):

- المخططات الشخصية **Personal Schemes**

وتدور حول المهارات الشخصية والقيم والاتجاهات الخاصة بالفرد والتي تنظم سلوكه الشخصي مثل نمط اللباس وأسلوب الحديث الحوار.

- مخططات سكيما الوقائع **Event or Schemes**

وهي مخططات تنظم تعاملنا وتفاعلنا مع الأحداث التي تدور حولنا في البيئة.

مخططات الدور Role Schemes

وهي مخططات تضع تصورات حول الأدوار التي يفترض من الآخرين القيام بها في مواقع محددة، وتساعد هذه المخططات في التعرف على الآخرين من خلال أدوارهم أو الحكم عليهم لمعرفة درجة تطابق توقعاتنا مع تصرفاتهم.

اكتساب المخططات العقلية وتعديلها

يكتسب الأفراد مخططاتهم العقلية من خلال الخبرة بالأحداث والناس من حولهم أو من خلال مخزون الفرد المعرفي في نظام الذاكرة السمعية أو البصرية وخصوصاً في ذاكرة الأدوار، وتبدأ المخططات كبناء بسيط ثم يتطوّر هذا البناء إلى تركيب معقد يشمل جوانب حركية واجتماعية وانفعالية ومعرفية.

وخلال مراحل الحياة المختلفة يجد الفرد نفسه أحياناً مضطراً إلى تعديل مخططه العقلي عندما يكتشف خصائص جانبية تتعلق بالحدث أو عندما تفشل مخططاته في مطابقة الواقع، ومن طرق تعديل المخطط المعرفي إعادة بناء المخطط العقلي عندما يواجه الفرد معلومات جديدة غير متطابقة مع البناء الأصلي للمخطط، حيث يجد الفرد نفسه بحاجة لتعديل هذا البناء بما يتناسب مع المعلومات الجديدة ويحقق حالة من التوازن بين الداخل (المخطط) والخارج (البيئة).

وكثيراً ما يحدث أن هناك حالة إثراء Accretion للمخططات العقلية عندما تكتشف معلومات جديدة تعزز المخطط الأصلي وتنسجم معه، مما يعني إضافة بيانات جديدة لتصبح جزء من المخطط.

معالجة المخططات المعرفية في الذاكرة Processing Schemes in Memory:

تقوم المخططات العقلية بمساعدة الأفراد في الكثير من العمليات المعرفية الهامة فهي توجّه الانتباه والإدراك بما يتناسب وتوقعات المخطط، وتساهم في حل المشكلات التي يواجهها الفرد يومياً في ضوء هذه المخططات أيضاً، ويحدد ألبا وهاشر (Alba & Hasher. 1983) أربعة أوجه للمعالجة المعرفية للخطط العقلية وهي:

1. **الاختيار:** يتم من خلال المخطط اختيار السلوكيات التي تنسجم مع المخطط العقلي وفق آلية الانتباه الانتقائي القصدي.
2. **التجريد:** المخططات العقلية تساعدنا على ترميز معاني المثيرات أو السلوكيات التي تم اختيارها، حيث أن هذا الترميز هو مبني على أساس المعنى وليس التفاصيل اللفظية أو البصرية للمثيرات المنتقاة.
3. **التفسير:** أي تفسير المعلومات الجديدة وفهمها بما يتناسب مع طبيعة المخطط العقلي المتوفر لدى الفرد.
4. **التكامل:** تخضع المخططات العقلية لمبدأ التكامل بين خبرات الفرد ومعارفه المختلفة، فخلال عمليات الترميز لا بد من أن تؤثر الخبرات السابقة للفرد في المثيرات الجديدة وتصقلها، والتكامل هو سمة من سمات معالجة المعلومات في البناء المعرفي بشكل عام، لذلك يتوقع أن يحدث تمثيل تكاملي يرتكز على الاختيار السليم، والتجريد على أساس المعنى، وتفسير المعلومات الجديدة حتى يتم تحقيق الصورة التكاملية للمخطط العقلي.

محددات المخططات العقلية في تمثيل المعلومات

تعد نماذج المخططات العقلية ذات فعالية عالية في تمثيل معاني الأحداث والأدوار والأشخاص وهي بلا شك قادرة على تجريد وتلخيص كميات هائلة فن المعلومات تساعد الفرد على التكيف والتعامل مع الأحداث اليومية بشكل منظم ومتسلسل، لا بل يعتبر البعض القدرة على تمثل معاني المعلومات من خلال المخططات على أنها توفر مفاتيح مختصرة لدى الفرد تصقل تفكيره وأداءه بطريقة تساعده على التخلص من التعامل مع كم هائل من المعاني المخزنة، ومع كل هذه الإيجابيات يمكن أن نرى بعض المحددات التي تنبثق عن استخدام المخططات العقلية ومن أبرزها:

- يميل الناس إلى تركيز الانتباه وتوجيه الإدراك إلى ما ينسجم مع مخططاتهم العقلية فقط.
- تعد المخططات العقلية غير فعالة عند التعامل مع مواقف تعليمية جديدة لأن المخططات السابقة تحد من الاستفادة من الخبرات السابقة في الاستفادة من الخبرات الجديدة.

- إن فشل الأفراد في تحقيق التكامل بين عمليات الاختيار والتجريد والتفسير يؤدي إلى الاحتفاظ بعناصر ووحدات معرفية غير متكاملة ولا تحقق الهدف المطلوب منها.

دور الجندر في معالجة المعلومات

الجندر Gender يصف الخصائص والسلوكات التي تعتبرها الثقافة مناسبة. والجندر مصطلح سيكولوجي أو ثقافي وليس وصفاً بيولوجياً.

نظرية السكيما الجندرية Gender Schemes Theory

طوّرت هذه النظرية ساندرا بيم عام (1983). وتتضمن النظرية عناصر من كلا النظريتين المعرفية والتعلم الاجتماعي. والسكيما (تشبه السكيما في نظرية بياجيه). في هذه النظرية عبارة عن أنماط معرفية منتظمة من السلوك تساعد الطفل في تصنيف المعلومات. أما السكيما الجندرية فهي نمط من أنماط السلوك المتسق مع الجندر (Paplia & Olds. 1998). ويشير هذا الاتجاه إلى أن اكتساب الهوية الجندرية يعتمد إلى حد ما على نشوء السكيمات الجندرية.

السكيمات الجندرية: عبارة عن أطر مرجعية معرفية تعكس خبرات الأطفال المتصلة بالمعتقدات الاجتماعية المتعلقة بصفات الذكور والإناث مثل: تعليمات الوالدين وملاحظاتهم المتعلقة بتصرفات الذكور والإناث في مجتمعهم (Baron. 1998).

ينتبه الأطفال إلى أن ثقافتهم تصنّف الأفراد إلى ذكور وإناث يرتدون ملابس مختلفة ويلعبون بألعاب مختلفة، ويذهبون لمدارس منفصلة. عندئذ يقوم الأطفال بتكيف اتجاهاتهم وسلوكاتهم وفقاً للسكيمات الجندرية التي تسود في ثقافاتهم، أي ما يفترض أن يكون عليه الأولاد والبنات. وعندما يتصرّف الأفراد وفقاً لمعايير جندرهم فإن تقديرهم لذواتهم يرتفع، وعندما لا يفعلون ذلك يشعرون بعدم الكفاية.

وعندما تتشكل السكيمات فإنها تبدأ بالتأثير على معالجة الأطفال للكثير من أنماط المعلومات الاجتماعية، على سبيل المثال، فإن الأطفال من ذوي السكيمات الجندرية الراسخة يميلون إلى تصنيف سلوك الآخرين على أنه إما ذكري أو أنثوي، كما أن استدعاء السلوكات المنسقة مع سكيماتهم الجندرية يكون أسهل بالنسبة إليهم.

ولا تنظم السكيمات الجندرية معلوماتنا المتعلقة بالجندر فحسب، وإنما توجّه طريقة فهمنا للمعلومات الجديدة عن الجندر. وعموماً، فنحن يميل لتوجيه اهتمام أعلى للمعلومات التي تؤيد ما لدينا من سكيمات أكثر من تلك التي تنفيها. ونحن قد ننسى أو نشوه المعلومات بطرق تجعلها أكثر اتساقاً مع سكيماتنا (Goloinbor & Fivash. 1995).

وعند تعلم السكيمات الجندرية فمن الممكن تعديلها كما هو الحال في نظرية التعلم الاجتماعي، وقد بيَّنت بيم (Bem. 1992) أن بإمكان الراشدين تعليم أطفالهم سكيمات أخرى جديدة عوضاً عن تلك التي تعزز الدور الجندري التقليدي.

كما يستطيع الراشدون تغيير السكيمات الجندرية التقليدية لدى الأطفال من خلال:

1. مشاركة الآباء في الأعمال المنزلية.
2. تقديم هدايا غير تقليدية (دمى للأولاد وشاحنات للبنات).
3. تعريف الأطفال على رجال ونساء في مهن غير تقليدية.
4. التمييز بين الرجال والنساء بناء على الخصائص التشريحية والإنجابية بدلاً من الملابس.

إن الطفل الذي ينشأ في مثل هذه البيئة الثقافية ينمو بشخصية أندروجينية Androgynous. فالشخص الإندروجيني هو الذي يعمل على دمج الخصائص الإيجابية التي يعتقد أنها ذكرية مع تلك التي ينظر إليها عادة على أنها أنثوية. على سبيل المثال من المحتمل أن يكون الشخص الأندروجيني مؤكداً لذاته ومسيطراً واستقلالياً (خصائص ذكرية) وقد يكون في الوقت نفسه شفوقاً ومتعاطفاً ومتفهماً (خصائص أنثوية).

لذلك استثار هذا الاتجاه الذي طرحته Bem العديد من الدراسات التي حاولت معرفة ما إذا كان الشخص الإندروجيني يتمتع بصحة نفسية أفضل وقدرة أعلى على التكيف من أولئك الأفراد الذين يتصفون إما بالذكورة أو الأنوثة على نحوٍ لا مرونة فيه.

لقد بينت العديد من الدراسات أن الأفراد الإندروجينيين يسجلون علامات أعلى على مقاييس تقدير الذات من الأفراد المنمطين جنسياً بشدة. بينما وجدت دراسات عديدة أخرى فروقاً قليلة أو معدومة بين الإندروجينيين والنمط الذكري على مقاييس تقدير الذات، ويرجع السبب إلى أن الخصائص الذكرية تحتل عادة المكانة الأعلى في معظم

المجتمعات من الخصائص الأنثوية، وربما أن الجوانب الذكرية للشخصية الإندروجينية هي التي ترتبط بالمرونة السيكولوجية والتكيف.

حظيت نظرية السكيما الجندرية بقبول واسع بين علماء النفس بسبب شموليتها. إذ أنها تقدم وجهة نظر متوازنة للتطوّر الجندري تتمثل في أخذها للوجهتين الاجتماعية والمعرفية في فهم هذا التطوّر.

فقد ساد الاعتقاد لفترات طويلة أن الفروق بين الجنسين توجد لدى الأفراد منذ الولادة، وأنه من الطبيعي تقسيم الأفراد إلى نساء ورجال وفقاً لخصائص معينة كالعدوانية والنشاط والسيطرة وتأكيد الذات وحل المشكلة، وما إلى ذلك. إلا أن هذه النظرة واجهت تحديات كبيرة في السنوات الأخيرة (Kimura, 2000).

ومن المستحيل طبعاً أن نتجاهل الاختلافات الجسدية بين الجنسين، فهي واضحة وعالمية إلاّ أن الفروق السيكولوجية ليست كذلك، لأنها تتأثر بالمضمون الثقافي/ الاجتماعي الذي ينشأ الفرد في إطاره والذي هو في الواقع غامض وغير منسق (Kail, 1998).

القشرة الدماغية ونصفي المخ

تتكون القشرة الدماغية من نصفين رئيسيين هما المخ الأيمن والمخ الأيسر والذي يتكوّن كل منهما من فصين رئيسيين من فصوص القشرة الدماغية. وتلعب القشرة الدماغية دوراً حساساً في قضايا التعلم والتذكر والتفكير والإحساسات والحركات الإرادية.

يمكن تلخيص وظائف كل نصف كما في الجدول التالي:

المخ الأيسر	المخ الأيمن
– مهارات اللغة المنطوقة والمكتوبة.	– إدراك وفهم المثيرات اللغوية
– معالجة معلومات الأطراف اليمنى من الجسم.	– معالجة معلومات الأطراف اليسرى من الجسم.
– تجهيز ومعالجة المعلومات بالطريقة التحليلية التعاقبية.	– تجهيز ومعالجة المعلومات بالطريقة الكلية.
	– إدراك المرح والعواطف.

تعريف هام

الجسم الجاسئ Corpus Collosum هو الجسم الذي يربط بين جزئي الدماغ الأيمن والأيسر، ويلعب دوراً في تنظيم وظائف الدماغ من خلال تبادل المعلومات بين نصفي الدماغ مما يحدث حالة من التكامل في الخبرات الحسية والانفعالية.

الفروق الجندرية في القدرات العقلية والدماغ

على الرغم من أن نظرية النصفين الكروين للدماغ قد بدأ تناولها في الأدب التربوي منذ ما يزيد عن ثلاثين عاماً، وعلى الرغم مما تعرضت له هذه النظرية من نقد ورفض من بعض السيكولوجيين وبعض علماء الدماغ، إلاّ أن البحث والاستقصاء فيها مستمر حتى الآن.

فقد خصص ديفيد سوسا (D. Sausa) فصلاً في كتابه (How the brain learns) لتفسير هذه النظرية، ووضع الاستراتيجيات الصفية التي تستند إلى شقي الدماغ والتي يستخدمها المعلمون لتأكيد دور النصفين معاً في عملية التعلم (Sousa. 1995).

الفروق الدماغية بين الجنسين: هناك فروقاً في الحجم الكلي للدماغ لصالح المواليد الذكور بنسبة 12- 20 %، وفي محيط الرأي بنسبة 2 % لصالح الذكور أيضاً، وبالمثل بالنسبة للوزن حيث إنّ دماغ الذكر البالغ يزن أكثر من الأنثى البالغة، هذا في حين أن الأنثى تمتلك جسماً جاسئاً Corpus Callosum أكبر مرده إلى زيادة الألياف بنسبة 3- 10٪ مما هو لدى الذكر، كما أن هناك فروقاً بنائية في الهيبوثلاموس بين الذكور والإناث في عدد من مناطقه. كما أن هناك زيادة في نسبة السيروكونين لدى الإناث مما هو لدى الذكور، حيث ترتبط زيادته بزيادة نسبة الخوف والخجل وانخفاض الثقة في النفس. أما انخفاضه فيرتبط بانخفاض مستوى العدوان والتهور والانتحار والإدمان والاكتئاب كما جاء في كتاب جينسن (Jensen. 1998). وأن النصف الأيسر للدماغ يتطور بسرعة أكبر من النصف الأيمن لدى الإناث، في حين أن النصف الأيمن لدى الذكور يتطور قبل الأيسر. وهذه الفروق تلعب دوراً في الانضباط الصفي والتفضيلات الرياضية. كما لوحظ أن وظائف التفكير لدى الإناث تنتشر في منطقة واسعة من الدماغ مما يؤدي إلى صعوبات تعلم أقل.

ويضيف جنسن أن لدى الإناث تقلبات في هرمونات البروجستيرون والاستروجين.

- إن انخفاض مستويات هرمون الاستروجين يؤدي إلى تحسّن في الدرجات على اختبارات الرياضيات والقدرة المكانية. أما المستويات المرتفعة من هذا الهرمون فيتبعها تحسن في المهارات اللغوية والحركية الدقيقة (Jensen. 19980).
- تفيد نتائج دراسات الدماغ أن الإناث يفضلن استعمال النصف الأيسر للدماغ مقارنة بالذكور، وعليه يتفوقن في القدرة اللفظية ويتوجهن أكثر إلى التحليل، ويكنّ أفضل في حلّ المشكلات. في حين أن الذكور يكونون أفضل من الإناث في الرسم والتلوين والرياضيات ويتعاملون أكثر مع العالم المرئي مقارنة بالعالم اللفظي.

وتؤكد الصور النمطية السائدة والمنتشرة على أن الإناث يتفوقن على الذكور في القدرة اللفظية، بينما يتفوق الذكور على الإناث في الرياضيات والقدرة المكانية.

إن مثل هذه الفروق إن وجدت فهي أصغر مما تفترضه هذه الصور النمطية .Domon) (1988، فهي صغيرة جداً وفي الغالب لا معنى لها، كما أنها بدأت بالتضاؤل في السنوات الأخيرة (Papalia. 1998).



الفصل
الحادي عشر

11



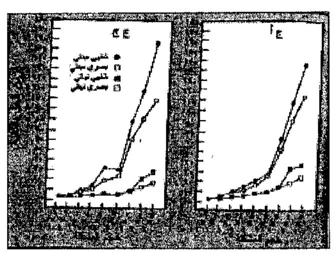
حل المشكلات

- مقدمة
- فضاء المشكلة
- مراحل حل المشكلة
- أنواع المشكلات

11 حل المشكلات

مقدمة

يُعد حل المشكلات أحد أهم الأنشطة التي تميز الإنسان عن غيره من المخلوقات، ويعني إيجاد طريقة لتخطي صعوبة ما، أو الدوران حول عقبة أو الحصول على هدف غير ميسور المنال. ويمكن أن يفسر على أنه الناتج العلمي للذكاء البشري والدلالة عليه



(الزغلول والزغلول، 2003)، وتظهر بمثابة سلسلة من المشكلات متفاوتة الصعوبة يسعى الفرد على التغلب عليها أملاً في تحقيق التكيف والوصول إلى الأهداف المنشودة، لذلك نجد أن حل المشكلات هذه يسهم في تطوير الحياة البشرية من خلال ابتكار الوسائل والطرق اللازمة لذلك.

لقد برز الاهتمام بموضوع حل المشكلات في بدايات القرن العشرين من خلال أعمال العديد من علماء النفس أمثال ثورندايك وكوهلر. ثم تواصل الاهتمام بهذا الموضوع لأنه يشكّل جانباً رئيساً من المهمات المدرسية التي يتعرّض لها الطلبة. إذ أصبح تطوير مهاراتهم في حل المشكلات من أهم غايات المدارس (الزغلول والزغلول، 2003، ص267).

ويرى جانييه Gagn'e 1977، أن إحدى أسباب تعلم المفاهيم والمبادئ هو استخدامها في حل المشكلات. أما أوزويل فقد وضّح أن حل المشكلات هي بحد ذاتها عملية تعلم استكشافي ذي معنى، وللمتعلم دوراً إيجابياً في تحقيقه. فهو يبذل جهداً فكرياً لإنجازه، ثم يقوم بدمجه ضمن بنائه المعرفي، ولكن يصعب تخزينها في الذاكرة دون استيعاب عناصرها وسبل الوصول إلى حلها.

لذلك فإن تعلم حل المشكلات تحتل الترتيب الأعلى ضمن مستويات مهمات التعلم، إذ يكتشف المتعلم خلال هذه العملية أن مجموعة قوانين وقواعد التي تم تعلمها سابقاً يمكن أن تستخدم للوصول إلى حل موقف جديد، وهي بحد ذاتها تعلم جديد لأنها تمكن المتعلم من اكتساب قواعد ذات مستوى مرتفع يمكن استخدامها في مواجهة مواقف جديدة مشابهة، وتساعده في تعلم استراتيجيات معرفية توجّه تفكيره في المستقبل (Gagn'e. 1977).

لقد شهد القرن العشرين تحولاً في طريقة تتبع ودراسة موضوع حل المشكلات، وتناول هذا التحوّل البناء النظري، وظهر واضحاً فيما قدمته الاتجاهات المعرفية التي بحثت في تفكير حل المشكلات، والعمليات المعرفية التي يستخدمها الأفراد أثناء حل المشكلات (Anderson. 1995).

ويكاد يجمع الباحثون على أن الفرد أثناء حل المشكلة ينتقل بذهنه من حالة بداية غير مرضية إلى حالة هدف مرضي (Schunk. 1991).

وتتباين النظريات في تفسيرها لسلوك حل المشكلة، غير أن الملاحظ أن أكثر النظريات نشاطاً في هذا المجال هي النظرية المعرفية، وهي أكثر النظريات قبولاً في توصيف حل المشكلة، وتنطلق من نظرية معالجة المعلومات (Information Processing) إذ إن توجّهات هذه النظرية تنظر إلى حل المشكلة على أنه عملية عقلية متقدّمة يتم فيها تفعيل عدد من أنظمة الذاكرة هي؛ الطويلة المدى (Long Term Memory. LTM) والقصيرة المدى (Short Term Memory)، أوالذاكرة العاملة (Working Memory).

ويمثل حل المشكلة نشاطاً معرفياً متطوراً، تتداخل مجموعة من العوامل في التأثير عليه وبدرجات متفاوتة تحددها ظروف البيئة المعرفية السائدة وقت التعرض للمشكلة، إلى جانب خصائص المشكلة وخصائص الأفراد المعرفية، مثل قدرة الأفراد على الاحتفاظ بمسارات الحل وهذه القدرة تحددها سعة الذاكرة العاملة، وقدرة الأفراد على ترجمة معطيات المشكلة إلى لغة تقبلها الذاكرة وهي التمثيلات العقلية التي قد تكون لفظية أو تخيلية، وقدرتهم على اختيار مسارات الحل واستبدالها خلال فترة زمنية محددة عندما يتطلب الموقف ذلك، أي الزمن الذي يحتاجه الأفراد لعملية الاختيار والاستبدال إذ يتم تفسير ما يجري داخل عقل الفرد على النحو التالي:

يستقبل الفرد المثيرات عن طريق الحواس (مثيرات سمعية، بصرية، شميّة...) إذا كانت شدتها أعلى من عتبة الانتباه لديه، وتكون عملية الاستقبال والانتباه انتقائية (Solso. 1998) أي إن الحواس لا تستقبل جميع المثيرات بل تنتقي بعضها، وحتى المثير الواحد قد لا يتم الانتباه لجميع أجزائه، بل لبعض منها، بعد ذلك تنقل المثيرات من الحواس إلى الذاكرة القصيرة المدى فيجري استحضار المخططات (Schema) ذات العلاقة بالمثير من الذاكرة الطويلة المدى، ويجري تنشيطها والعمل عليها من خلال الذاكرة العاملة.

أي تتعامل الذاكرة مع المخطط أثناء الأداء على المهمات المعرفية، وكان بارتلت (Bartlett) هو من قدّم مفهوم المخطط إلى علم النفس المعرفي. يُعرَّف المخطط بأنه بناء من المعلومات التي يتم استخدامها لتمثيل المفاهيم في الذاكرة (Leahey & Harris. 1997).

ويرى كل من نيويل وسايمون (Newell & Simon) أن الخطوة الأولى في حل المشكلة هي تحديد فضاء المشكلة (Problem Space)، أي تعرف الروابط والعقد الموجودة في رسم أو تخطيط المشكلة، أما الخطوة الثانية فهي تحديد استراتيجية التحرك من رابطة إلى أخرى بخطوات عبر مسارات تقلل الفرق بين حالة البدء وحالة الهدف (كما ورد في Sternberg. 1994).

ويتطلب حل المشكلة ترميز (coding) عناصر المشكلة والوعي بماهية المفاهيم التي تنطوي عليها كما يتطلب فهم العلاقات بين هذه المفاهيم، كي يتمكن الفرد من تحويلها إلى نموذج عقلي في الذاكرة، وتدعى هذه العملية بعملية التمثيلات العقلية للموقف أو المشكلة (mental representation).

تتبدى هذه التمثيلات العقلية للمشكلة في أنها تتأتى عن فهم المشكلة، وفي التنقل الذهني خلال فضاء المشكلة، إذ إن لكل مشكلة فضاء، أو حيز خاص بها، وهذا الحيز يشتمل على مسارات متعددة تبدأ من الوضع الأولي للمشكلة وتتجه باتجاه حالة الهدف أو الحل المحتمل، ولا تؤدي هذه المسارات جميعاً إلى الحل الصحيح، فقد تتشكّل مسارات خطأ بين الوضع الأولي للمشكلة وحالة الهدف، فلا تقود إلى حالة الهدف المنشود، أو قد يشتمل التمثيل العقلي على مسارات تتألف من عدد أكبر أو أقل من الخطوات اللازمة للحل.

أما عن تشكّل المسارات بين حالة البدء وحالة الهدف فتحدث عندما يقوم الفرد بوضع خريطة لمفاهيم المشكلة وللمخططات المتعلقة بها، وهذا يشير إلى أن عملية بناء جديد تجري للمفاهيم وضمن محتوى جديد (Reid and Yang, 2002). وتستند فرضية التمثيلات العقلية إلى مبدأ مفاده أن التمثيل العقلي الذي يجريه الفرد يعكس تفسيراته هو للأحداث والصور والمواقف ومعانيها، وليس الأحداث والصور والمواقف نفسها كما حدثت في بيئتها الطبيعية، لذا تتحدد هذه المعاني والتفسيرات بمدى استيعاب الأفراد الذي يختلف باختلاف خصائصهم المعرفية والعقلية، وتتحكم هذه التفسيرات بدورها في المخططات التي يتم استحضارها من الذاكرة الطويلة المدى، وتتحكم أيضاً في تحديد مواقع هذه المخططات في الخريطة التي يقوم الفرد بوضعها، كما تتحكم في العلاقات التي تربط بين المخططات الفرعية في الخريطة؛ لأن مواقع المخططات في الخريطة متغيرة مما يسبب تغير أهمية الروابط التي تربط بينها. ويرى كينتش أن العلاقات التي تربط بين المخططات هي التي تحدد فاعلية المخطط المعرفي في العمليات العقلية وفي الأداء على المهمات المعرفية (Kintsch, 1990)، ويترتب على هذا الأمر تطوّر في معنى المفاهيم، أي أن المفاهيم ليست

ثابتة في معانيها (Stray and Mark. 1998) إلا أن هذه المعاني تبقى متسقة، لأنها اعتمدت أصلاً على البناءات الأساسية نفسها، والتغيّر الذي حدث هو أن المفاهيم تصبح أكثر تقدّماً بزيادة عدد الارتباطات بين المخططات. إن هذا التطوّر في المفهوم هام عند القيام بحل المشكلات، ويشكّل الملمح الذي يميز بين الخبراء والمبتدئين في حل المشكلات، فقد ذكر كل من ريد ويانغ أن الارتباط بين المفاهيم الذي يؤدي إلى الحل الصحيح لا يحدث إلا إذا كان الفرد يمتلك معرفة مناسبة حول موضوع المشكلة، وحول الاستراتيجيات والخوارزميات المطلوبة لحلها؛ لأن المعرفة الجيدة بموضوع المشكلة تساعد الأفراد في إجراء تمثيل عقلي مناسب، وخريطة فاعلة تسهل عملية الوصول إلى الحل الصحيح (Reid & Yang. 2002).

إن الخريطة التي يقوم الفرد بوضعها لحل المشكلة هي تحويل معطيات البيئة وموجوداتها إلى رموز تستطيع ذاكرته بمكوناتها الثلاثة التعامل معها؛ لذا فقد تكون الخريطة المنشأة أكثر فاعلية وأكثر قوة من البيئة الفعلية الواقعية، أي أنها تتضمن تفسيرات ومعاني عميقة للموقف، وقد تكون أقل فاعلية من البيئة الواقعية إذا قام الفرد بإعطائها تفسيرات ومعاني سطحية، وبهذا تكون الخرائط التي يتم إنشاؤها مختلفة للموقف الواحد تبعاً لاختلاف الأفراد واختلاف خصائصهم المعرفية، وتجدر الإشارة إلى أنه في هذه العملية ربما تُفقد بعض المعلومات اللازمة لتفسير الموقف وفهمه، ويعود ذلك إلى الأداة التي تستخدم لترميز المشكلة وهي اللغة (Kintsch. 1990).

فاللغة تعبر عن جزء مما في العقل أي جزء من التفكير وليس عن كل التفكير، كما أن درجة استخدامها في التعبير عن التفكير ليست واحدة عند جميع الأفراد بسبب تباين خصائصهم النفسية والعقلية والمعرفية، مما يسبب التباين بين الأفراد في فهم الموقف المشكل، وفي التعامل معه (Kintsch. 1990).

لقد قدم أندرسون توضيحاً لأنماط التمثيلات العقلية المستخدمة في حل المشكلات (Anderson. 1995)، فأشار إلى أنها تمر عبر تتابع هو: ترميز مجموعة من الأجزاء المرتبة فيما يشبه السلسلة أو الحبل، ثم تخيل المكان الذي يحتله المفهوم أو الشيء المذكور عن طريق إنشاء

صورة مكانية له، ثم ترميز المعاني التي تتضمنها العبارات أو الجمل، أي تحويل العلاقات بين المفاهيم والأجزاء إلى قضايا منطقية مجردة. وتبدأ التمثيلات العقلية بعد الانتباه للمثير أو لبعض أجزائه، إذ تُوظف عملية بناء التمثيل مجموعة من النشاطات المعرفية معنونة بعمليات عقلية هي: الإدراك، والترميز، والتخزين، والاستدعاء (Schunk. 1991)، فبعد مرور المثير إلى الحواس يتم إدراكه بالتعرّف على خصائصه ثم يجري ترميز هذه الخصائص، ومطابقة الخصائص مع محتويات الذاكرة طويلة المدى، كذلك يتم تحديد درجة التطابق حتى يتم إدخاله إلى مخزن الذاكرة طويلة المدى وحتى نُميِّز الخصائص البارزة لهذا المثير، ليتشكّل منه بناء جديد أي مخطط جديد أو قالب جديد يضاف إلى محتويات هذا المخزن (Solso. 1998).

إن الإجراءات التي يتم تنفيذها خلال حل المشكلة هي إعادة تركيب المشكلة عن طريق تحديد واستخلاص العناصر التي تتضمنها، وهذا يعني تقديم تنظيم جديد وصياغة جديدة للمشكلة ويعكس هذا التنظيم فهم واستيعاب الفرد للمشكلة والاستراتيجيات المطلوبة للحل لأنه يقدم من خلاله تخيلاً عقلياً لها، ثم يعبر عن هذه الصورة التخيلية بعبارات مجردة لفظية تقبل بها الذاكرة طويلة المدى، وقبولها في هذه الذاكرة يتضمن تخزينها بعد أن تصبح جزءاً من الخبرة. وكذلك يتضمن استخدام لغة تفهمها الذاكرة عند استحضار المخططات ذات العلاقة بالمهمة، فالمخطط ليس مفهوماً واحداً، بل هو تنظيم من المفاهيم والعلاقات المؤثرة التي تعمل أثناء الأداء على المهمة المعرفية، ويشكل لغة مشتركة بين مكونات الذاكرة العاملة والذاكرة الطويلة المدى .(Cook & Rieser. 2005).

وتتضمن عملية تمثيل المشكلة عملية ترجمة (translation)، وهذا يتطلب معرفة بالمعاني، ومعرفة باللغة حتى يتم تمثيل المشكلة تمثيلاً عقلياً داخلياً، وحتى يمكن ترجمة المعلومات المتضمنة إلى لغة أو مفردات مقبولة من وجهة نظر الحل، وكمثال على هذا فإن مشكلة تتطلب حساب مساحة شكل هندسي كالمستطيل، يلزم لها أن تُحوّل المعطيات فيها من الأرقام إلى طول/ عرض، وهذه الترجمة مقبولة ومفهومة بالنسبة لإجراءات الحل، ويمكن استخدامها في عملية الحل (Mayer. 1991).

فضاء المشكلة The Problem Space

تُشكل عملية التمثيل إجراء تخيّل لفضاء المشكلة، وقد قدّمت نظرية فضاء المشكلة مجموعة من الافتراضات التي ترى أن عملية البحث في هذا الفضاء تقوم عليها، من أجل الوصول إلى الحل وهذه الافتراضات هي:

1. يوجد عدد من المسارات بين حالة البدء وحالة الهدف.
2. يتم البحث عن مسارات صحيحة للتحرّك عبر هذه الحالات، وهذا التحرك هو ما يطلق عليه مسمى المشغلات (التحركات) (Operators).
3. يتم تعلم هذه المشغلات من خلال تعليمات مباشرة يستقبلها الأفراد، أو من خلال التشابه الوظيفي بين الأمثلة المحلولة التي سبق أن تعرّضوا لها والمشكلة الحالية، أو من خلال الاكتشاف (Pass & Van Merrienboer. 1994).
4. هناك تحرّكات مسموح بها، وهناك تحرّكات غير مسموح بها إلا إذا تحققت شروط معيّنة، مثل استخدام قاعدة (لوهبتال) لإيجاد تفاضل اقتران معين، إذ لا يُسمح بتطبيقها إلا بتحقيق شروط خاصة.
5. سلوك حل المشكلة هو إنتاج لحالات معرفية، من خلال تطبيق هذه المشغلات بين حالة البدء وحالة الهدف (عبد الفتاح، 2005).
6. يستخدم الأفراد طرقاً هرمية مختلفة للبحث خلال فضاء المشكلة ليتمكّنوا من إيجاد المسارات المناسبة.
7. إن جميع العمليات المعرفية تحدث في نظام معرفي محدد يخضع للتقييدات، فهناك محددات على الذاكرة العاملة، ومحددات على السرعة التي يتم بها تخزين المعلومات واستدعاؤها من الذاكرة الطويلة المدى (Anderson. 1995) و (Eysenck. 2000).
8. لقد قدّم الباحثون العديد من النماذج التي حاولت تفسير سلوك حل المشكلة، وإجراءات وطرق الحل، هذه النماذج وضعت لمساعدة الأفراد لفهم الأجزاء والمكوّنات المختلفة لعملية الحل، وقد تضمّنت هذه النماذج مفاتيح يمكن النظر إليها على أنها إجراءات

يمكن للفرد أن يتبعها أثناء حل المشكلة، هذه الإجراءات اشتملت على توجيهات عامة لحل المشكلة هي:

9. تعريف المشكلة، وتحديد إمكانات وفرص الحل (جروان، 1999).

10. تعريف أهداف حل المشكلة، فقد يكون للمشكلة نفسها أهداف مختلفة، تختلف باختلاف فهم المشكلة ولتوضيح ذلك لنأخذ مثلاً اختيار نوع من وقود السيارات، فقد يكون الهدف تقليل نفقات الصرف فنختار نوعاً اقتصادياً من الوقود، وقد يكون الهدف اختيار نوع من الوقود ذي قيمة حرارية عالية دون النظر إلى سعر هذا الوقود.

11. اكتشاف الاستراتيجيات الممكنة، وهذا يتضمن إعادة تحليل الأهداف التي يضعها الفرد أثناء الحل ويتضمن الاعتبارات الخاصة بالإجراءات أو الاستراتيجيات التي يمكن أن تُوَظّف لتحقيق الأهداف، ويشار هنا إلى أن الاستراتيجيات يمكن أن تكون عامة وتصلح لأي مشكلة، أو خاصة تناسب مشكلة بعينها دون غيرها.

12. استثمار النتائج وذلك من خلال التعجيل في إيجاد المخرجات، والعمل على تنفيذ الاستراتيجية التي تم اختيارها؛ لأن هذا الأمر يساعد الأفراد في تجنب القيام بإجراءات قد يتخلّون عنها فيما بعد، بسبب عدم قدرتها على تحقيق عملية الوصول إلى الهدف، مما يكلّف الفرد جهداً ووقتاً غير منتجين (الدردير وعبد الله، 2005).

13. النظر بإمعان في الاستراتيجية التي تم اختيارها، والتعلم من الخبرات السابقة وتُعد هذه الخطوة بمثابة إجراء تقويم لمدى فاعلية الاستراتيجية، وهي خطوة على جانب كبير من الأهمية، ورغم ذلك فإن معظم الأفراد لا يقومون بها، لعدم إدراكهم لأهميتها (Wiesler. Chase & Feintein. 1998).

مراحل حل المشكلة

أما فيما يتعلق بخطوات ومراحل حل المشكلة فتختلف الآراء حولها أيضاً، ويطرح والاس (Wallas) أربع مراحل لحل المشكلة هي:

التحضير وجمع المعلومات حول المشكلة، احتضان المشكلة بتركها جانباً، والانشغال عنها بأي نشاط آخر لفترة من الوقت ثم العودة إليها، الاستبصار وهي المرحلة التي تظهر فيها مفاتيح الحل، وأخيراً التحقق من صحة الحل، كما ورد في (Leahy and Harris, 1998).

أما (Polya) بوليا فقد قدّم أربع خطوات لحل المشكلة هي:

فهم المشكلة وجمع المعلومات عنها، وضع خطة للحل وفيها يستخدم الفرد خبراته السابقة والبدء بتنفيذ هذه الخطة، والمرحلة الأخيرة اختبار صحة النتائج وصحة الحل (Schunk, 1991)، (Lee, 1994)، (جروان، 1999).

والملاحظ أن ما يجمع بين الرأيين لكل من والاس وبوليا: أولاً فهم المشكلة وجمع المعلومات عنها وهما النشاطان اللذان يحددان التمثيلات والعمليات العقلية اللازمة للحل، ثانياً: التحقق من صحة الحل ويعني مراجعة استراتيجية الحل المتبعة والتي تعد جزءاً من التمثيلات العقلية، ومراجعة المخططات التي تم استحضارها واستخدامها في الحل، ثالثاً: قصدية سلوك حل المشكلة، فهو ليس سلوكاً عرضياً طارئاً بل سلوكاً يُوظِّف فيه الفرد كل خبراته حتى يتغلّب على حالة الحيرة والغموض التي نتجت عن الموقف المشكل، وتتطلب حالة وعي عالية لفهم معطيات المشكلة، وتوليد مسارات الحل (Rex, 1999).

أنواع المشكلات

كما أشار جرينو Grenno إلى وجود ثلاث فئات من المشكلات وهي مشكلات: الترتيب، ومشكلات استقراء البنية، ومشكلات النقل والتحويل، ولا يعني هذا أنه يمكن تصنيف جميع أنواع المشكلات ضمن هذه الفئات الثلاث، بل يعني أن هذه أنماط عامة للمشكلات الشائعة، وأن بعض المشكلات يتطلب حلها استخدام مهارات مشتركة بين هذه الفئات، وهي كما يلي:

أولاً: مشكلات الترتيب

يتم خلالها تقديم بعض الأشياء بترتيب عشوائي ويطلب من المفحوص إعادة ترتيبها على وفق شروط معينة بحيث تحقق معياراً معيناً، ورغم أن هذه العناصر ترتب بطرق عدة

إلا أن ترتيباً واحداً يكون مناسباً ليحقق هذا المعيار مثل: مشكلات القلب والإبدال، في إعادة ترتيب حروف كلمة مقلوبة (Anagram) لتشكيل كلمة ذات معنى كما في كلمة رقعا، لتصبح عراق، كذلك RWAET لتصبح WATER. إذ يتخلل عملية الوصول إلى الحل استخدام الكثير من استراتيجيات المحاولة والخطأ.

ثانياً: مشكلات استقراء البنية Inducing structure مشكلات التشبيه والمناظرة

ويتم هذا النوع من المشكلات بعرض بعض الأشياء والمطلوب هو اكتشاف العلاقة بينها، وتتم عملية اكتشاف العلاقة من خلال عملية مقارنة، وذلك بتقديم عنصرين تربط بينهما علاقة ما، وعنصر ثالث معطى يرتبط بعنصر مجهول بعلاقة مشابهة أو مناظرة. ويتطلب حل المسألة إيجاد العنصر المجهول الذي يكمل السلسلة التالية:

4 7 3 8 2 9 1

وتتضمن هذه المسألة سلسلتين من الأرقام على نحو تبادلي أحدهما تصاعدية 4 3 2 1 والأخرى تنازلية 7 8 9 وعليه يكون الرقم المناسب لإكمال السلسلة هو الرقم 6.

ومن الأمثال على هذا النوع من المسائل: أكمل الجملة التالية بكلمة مناسبة: المستشفى للمرض كالمدرسة إلى ...." وتكون كلمة "الجهل" هي التي ترتبط مع المدرسة بعلاقة تشبه علاقة المستشفى بالمرض.

وقد عدّ ستيرنبرغ Sternberge. 1977 سرعة إجراء الفرد لهذه العمليات العقلية مؤشراً على ذكائه. ولهذا فإن كثيراً من الاختبارات العقلية تتكوّن من مسائل من هذا النوع.

ثالثاً: مشكلات النقل أو التحويل Transformation Problems

ويتضمن هذا النوع من المشكلات حالة ابتدائية وحالة هدفية وسلسلة من العمليات المطلوبة لنقل الحالة الابتدائية إلى الحالة الهدفية. ومن الأمثلة عليها مشكلة برج هانوي. ويرى جرينو (Greeno. 1978) أن حل مثل هذه المشكلات يتطلّب مهارة التخطيط وفق طريقة تحليل الوسائل – الغايات، فالفرد يقارن الحالة الابتدائية بالحالة النهائية، ثم يحدد الفروق بينهما ويختار التحركات التي تقلل هذه الفروق وفق تلك الطريقة (الزغلول والزغلول، 2003، ص373).

وقدّم باحثون آخرون تصنيفاً آخراً للمشكلات بناء على درجة وضوحها وهو:

1. **المشكلات جيدة التحديد**: وهي مشكلة واضحة الجوانب ومن أمثلتها المسائل الحسابية وللتأكد من صحتها بالرجوع إلى معايير معروفة ومتفق عليها.
2. **المشكلات سيئة التحديد**: وهي المسائل الحياتية التي تواجهها يومياً مثل المشكلات الاقتصادية والنفسية وهي أكثر تعقيداً من سابقتها. وإن المعايير للحكم على صحتها أقل تحديداً (Anderson. 1977).
3. **القضايا**: وهي مشاكل سيئة التحديد بحيث يتمحور الأفراد حولها في فئتين مختلفتين بسبب ما تستثيره من عواطف، ومن الأمثلة عليها قضية (التعصب) مثل تأنيث التعليم، العقوبات الجماعية وغيرها.

كما يتطلب حل المشكلة معرفة بالمخطط (shema) الذي سيستخدم لفهم المشكلة وتصنيفها عند البدء بالحل ويتطلب أيضاً معرفة باستراتيجيات الحل وخوارزمياته (Mayer. 1991).

إذ غالباً ما يتم تحويل المشكلة من صورتها الأولية على صورة أخرى أثناء عملية الحل، أي يعاد تمثيل المشكلة ويتم رسم مخطط لها، ويتضمن رسم المخطط نقل المشكلة من العالم الخارجي إلى العقل كرموز مجردة أو تخيلات عقلية، ومن ثم التعامل مع هذه الرموز المجرّدة والتخيّلات، ولدى إيجاد الحل يتم نقل المشكلة من العقل إلى العالم الخارجي، وذلك باستحداث تمثيل لها على الورق، الأمر الذي يُمكن الأفراد الخبراء في حل المشكلات من التفكير بحرية أكبر.

وتستهدف خطوات الحل المختلفة التي يقوم بها الفرد الذي يحل المشكلة تقليل الفروق بين حالة البدء وحالة بلوغ الهدف؛ لذلك يحاول الفرد توليد تمثيل فعال للمشكلة، يعتمد على طبيعتها وعلى تعريفه لأهداف حلها، إذ إن تعريف الهدف يحدد وبدرجة كبيرة الاستراتيجيات التي سيتم اتباعها. ويعتمد حل المشكلات في جزء كبير من إجراءاته على طريقة تمثيل المشكلة، فقد ينتج الإخفاق في عملية الحل عن التمثيل الخطأ، وفي هذا الصدد فقد أظهرت نتائج الدراسة التي أوردها أندرسون في كتابه أن طلبة المدارس

الثانوية الذين تم تدريبهم على مشكلات فيزيائية تتعلّق بتغيّرات سرعة أجسام متحركة، قد أظهروا كفاءة عالية في الأداء إلا أن أداءهم كان ضعيفاً عندما عرضت عليهم مشكلات من الحياة اليومية لها المضمون الجبري نفسه؛ أي تتطلب المعالجات الرياضية نفسها، وقد عُزي ذلك الإخفاق إلى عدم القدرة على تمثيل المشكلات بطريقة صحيحة ضمن السياق الجديد (Anderson. 1995).

وتدعى الطرق التي يستخدمها الأفراد لإيجاد ممرات في فضاء المشكلة الاستراتيجيات، ومن هذه الاستراتيجيات التي تستند إلى الاتجاه المعرفي:

- طريقة تسلّق التل (Hill Climbing)، وفيها يتم التحرّك من الحالة الراهنة إلى حالة تقرب من الهدف، وهذا يتطلّب تقويماً ذاتياً للإجراءات التي تم القيام بها حتى هذه اللحظة من مراحل الحل، وذلك لكي يتمكّن الفرد من تحديد مدى بعده عن الهدف النهائي، ولكي يتمكن من تحديد كيفية الاستمرار في المعالجة للوصول إلى هذا الهدف.
- تحليل الوسائل والغايات (Means- End Analysis)، ويقوم الفرد من خلالها بوضع أهداف فرعية، كما أنه يطرح على نفسه التساؤلات التالية؛ ما هدفي من الحل؟ ما العقبات التي تمنع من الوصول إلى الحل؟ ما المشغلات أو المسارات التي يمكن استخدامها للتغلّب على هذه العقبات؟

تتضمن هذه الاستراتيجية عدداً من الأفكار هي: وضع أهداف فرعية، وتكديس الأهداف تمهيداً لاستخدامها في المستقبل أولاً بأول، إنشاء جدول من الروابط يتضمّن المشغلات التي يمكن أن تتم من خلالها محاولات الحل، ثم بناء الهدف أثناء عملية الحل من خلال تكديس الأهداف، (Keane. Ledgeway & Duff. 1994).

وإذا كانت العوامل التي تتحكم في حل المشكلات كثيرة، فإن هذه العوامل تندرج تحت اتجاهين رئيسين، الأول يتعلق بالمشكلة، أما الثاني فيتعلق بخصائص الفرد الذي يقوم بحل المشكلة، فكما سبق القول إن هذه الخصائص منها ما يتصل بالخبرة ومنها ما يتصل بالسمات المعرفية للأفراد، وبالفروق الفردية (قطامي، 1990)، وتتفاعل هذه العوامل

معاً في التأثير على حل المشكلة، وفي هذا الصدد تجدر الإشارة إلى أن حل المشكلة يتطلب القراءة الجيدة للمشكلة، واستيعابها والانتباه لجميع المعلومات التي تشتمل عليها، كي يتمكن الفرد من الإفادة من جميع المسارات الخاصة بها، الأمر الذي تحدده سعة الذاكرة العاملة. ومع زيادة تعقيد المشكلة، وزيادة مستوى صعوبة العمليات العقلية المطلوبة، يصبح من الصعب الاحتفاظ بالمسارات جميعها، مع التأكيد على أن القدرة على الاحتفاظ بجميع المسارات تختلف باختلاف الأفراد، وعلى أن القراءة الجيدة للمشكلة تتضمن تعريف المشكلة، وصياغة أهداف الحل، واستخدام التمثيل المناسب لخصائص الفرد (الزيات، 1995).



الفصل

الثاني عشر

12

التفكير والذكاء الاصطناعي

- التفكير
- تكوين المفهوم
- الذكاء الإنساني
- الذكاء الاصطناعي

12 التفكير والذكاء الاصطناعي

التفكير

على مدى القرن العشرين تناول موضوع التفكير بالدراسة مجموعة من علماء النفس البارزين منهم فونت وجيمس وثورانديك وديوي وواطسون ووفرتهيم، وكل منهم تناوله من زاوية التصوّر النظري الذي يناصره و يتبناه. وخلال السنوات العشرين الأخيرة للقرن العشرين شهد التفكير ولادته المعاصرة وعاد كموضوع شرعي في علم النفس، ويمكن أن نعزو جزءاً من هذه الولادة الجديدة إلى التجارب التي أجريت على التفكير المنطقي Logical والاستدلال Reasoning. والتفكير هو العملية التي عن طريقها يتشكل التمثيل العقلي الجديد من خلال تحويل المعلومات عن طريق التفاعل المعقد بين الخصائص العقلية لكل من الحكم والتجريد والاستدلال والتخيل أو التصور وحل المشكلات. فالتفكير هو أكثر ثلاثة عناصر تتضمنها العملية الفكرية شمولاً. ويتصف باتساعه أكثر من اتصافه بالضيق والاستبعاد، فعندما تقرأ كتاباً ما، فمن المفترض أن المعلومات تمر عبر سلسلة من المعالجات، تبدأ من المخزن الحسي وتنتهي في مخزن الذاكرة. ولكن هذه المعلومات الجديدة يتم تحويلها وتصنيفها بعد ذلك بحيث ينشأ عن عمليات التحويل والتصنيف إنتاج جديد وأصيل. إن مهمة التفكير شديدة التعقيد، ولكن من السهل أن ترى أن تطور الفكر البسيط يعتمد على الأحكام والتجريد والاستدلال والتخيل وحل المشكلات والإبداع.

ولا زال هناك جدل شديد يدور حول ما هناك جدل شديد يدور حول ما إذا كان التفكير عملية (داخلية) أو أنها عملية موجودة فقط بقدر ما يمكن قياسه منها سلوكياً، فربما يدرس لاعب الشطرنج خطوته التالية لدقائق عديد قبل أن يستجيب بشكل عملي

وصريح. فهل أثناء الوقت الذي يفكر فيه اللاعب ملياً بخصوص النقلة أو الحركة التي سيقوم بها يحدث التفكير؟ ويبدو واضحاً أنه يحدث فعلاً، ومع ذلك لا زال البعض يرى أنه لأن سلوك التفكير الصريح ليس قابلاً للمشاهدة، فإن النتيجة النهائية للتفكير لا تقوم على أساس من التأمل. وربما يحل التعريف العام للتفكير بعض هذا الصراع ويساعدنا في ترشيد مناقشتنا.

وضع (Mayer. 1983) ثلاثة أفكار للتفكير هي

أولاً:التفكير معرفي، بمعنى أنه يحدث داخل العقل الإنساني ومع ذلك يتم استنتاجه من السلوك، فيبدو تفكير لاعب الشطرنج للعيان من خلال نقلاته وتحريكه لقطع الشطرنج.

ثانياً: التفكير عملية تقوم بمعالجة أنواع من المعلومات داخل النسق المعرفي، ففي أثناء تفكّر اللاعب وتأمله لما سيقوم به من نقلات تالية، تتحد الخبرات السابقة بالمعلومات الحالية وينشأ عن هذه العملية تغير في معلوماته ومعرفته بالموقف الحالي.

ثالثاً: التفكير موجه بحيث يفضي إلى سلوك ينتج عنه حل مشكلة ما، أو يتجه نحو الحل. فالنقلة التالية أو تحريك اللاعب لقطعة الشطرنج يتم أولاً في عقله، فهو يوجه سلوك لعبه لكسب المباراة. صحيح أن جميع نقلاته وتحركاته وأفعاله ليست ناجحة ولكن الذي يحدث بصفة عامة في عقل اللاعب، إن جميع أفعاله توجّه نحو الحل.

تكوين المفهوم

يشير تكوين المفهوم أو تعلّمه إلى حسن التمييز بين الخصائص التي تشيع بين عناصر فئة من الأشياء، أو الأفكار ولعلاقته بالأشكال البصرية والنماذج الأصلية والكلمات أو الألفاظ الدلالية. إن تكوين المفهوم يعد أكثر ضيقاً ومحدودية من حيث اتساع مجاله بالمقارنة بالتفكير، ويبدو أنه أكثر قابلية للتحليل التجريبي وأنه أكثر سهولة من بقية العمليات الفكرية الأخرى كالمنطق واتخاذ القرار. وكان تعريف المفهوم قديماً أنه (الصور العقلية أو الأفكار أو مجموعة من العمليات) وتتمشى هذه التعريفات مع منهج الاستبطان التجريبي

الذي كان مقبولاً تماماً باعتباره الأسلوب الرئيسي للبحث التجريبي في علم النفس في ذلك الوقت. ولانحسار هذا المنهج وتدهوره في الوقت الذي ظهرت فيه السلوكية للوجود، وبصفة خاصة في علم النفس الأمريكي، لم يحدث تغييرات منهجية ثورية فحسب، ولكنه أحدث أيضاً تغييرات ثورية مناظرة لها في النظر إلى طبيعة الأحداث المعرفية، ومن ثم تغييرات في تعريف المفهوم. ووفقاً لذلك فإن المفهوم يمكن تعريفه في ضوء ملامح أساسية معينة وفي ضوء القواعد التي تتصل بهذه الملامح. إن الملامح كما تم استخدامها هنا ما هي إلا خصائص لشيء أو حدث ما يمكن أن تتسم بها أشياء أو أحداث أخرى. فمن خصائص السيارات التحرّك والانتقال مهما اختلفت أنواعها، ومع ذلك فإن هذه الخاصية تعد ملمحاً لأشياء أخرى كالقطارات والطيور والمياه...الخ. وهكذا فإن الشخص يمكن أن يتخيل السيارات والقطارات والطيور على أنها لا تشترك في خاصية أو ملمح التحرك والانتقال فقط، ولذلك فإن تحديد الملامح الأساسية لشيء أو لفكرة ما يعد دالة للظروف. إن التمييز بين ملامح المفاهيم يمكن أن ينطلق من أسس كما انطلق من أسس كيفية، فالتنقل أو الحركة وهي خاصية كيفية يمكن أن تقاس كمياً أيضاً، فسيارتك لها سرعة وقدرة في الحركة بعبارة كيفية ولكنها ربما لا تكون لديها نفس سرعة حركة سيارة أخرى من نوع آخر، وهكذا يمكن أن يدخل كلا البعدين في التكوين أو الصياغة التصوريّة، وهما الملامح الكمية والملامح الكيفية التعليلية.

إن تكوين المفهوم يعد واحداً من أكثر الوظائف المعرفية التي يقوم بها الإنسان ومن أكثرها أهمية بالنسبة له. لقد أدى تكوين المفهوم أثناء الفترات التي كانت معظم العلوم تتشكل خلالها، دوراً أساسياً في تنظيم بيانات كل منها. ففي علم الكيمياء ساعد على تنظيم العناصر في جدول دوري، وفي الأحياء ساعد في تطوير نظام ترتيبي للنشوء النوعي في الكائنات الحية، وفي ا لفن وضع الفنانين في فئات طبقاً لخبراتهم الفنية التي اكتسبوها عبر فترات زمنية تختلف من فئة إلى أخرى. وفي علم النفس المعرفي ساعد في وضع تصنيف لأنماط الذاكرة. كل هذه أمثلة لتكوين المفهوم الذي قادنا إلى فهم أفضل لأي موضوع من الموضوعات، وعندما تحلل هذه الأشكال المعقدة من تكوين المفهوم إلى عناصرها أو

مكوناتها الأساسية فسينتج عنها فعلاً سلسلة من العمليات المعرفية البسيطة جداً والأكثر قابلة للتحليل.

الذكاء الإنساني

رغم الاستخدام الواسع لكلمة (ذكاء)، إلا أن علماء النفس لم يتفقوا على تعريف واحد له، ومع ذلك فإن عدداً كبيراً منهم يتفقون على أن كل الموضوعات التي يطلق عليها اسم أشكال أو صور المعرفة من المرتبة العليا مثل تكوين المفاهيم، الاستدلال، حل المشكلة، والإبداع مثلها مثل الإدراك والتعلم والتذكر تتصل اتصالاً وثيقاً بالذكاء الإنساني. ففي دراسة لستيرمبرج (R. Stermberg. 1982) طلب من مجموعة من الأفراد تحديد خصال الإنسان الذكي، فكان من أبرز هذه الخصال التي ذكروها تفكيره المنطقي واتسامه بالحكمة، اطلاعه وقراءاته الواسعة، وانفتاح عقله على كل شيء في الكون، ويقرأ بفهم عميق. وبهذا يمكن تعريف الذكاء باعتباره (القدرة على الاكتساب والتعلم والاستدعاء واستخدام المعلومات لفهم المفاهيم العيانية والمجردة، وفهم العلاقات بين الأشياء والأفكار، واستخدام المعرفة أو المعلومات بطريقة لها معنى ولهدف واضح). لقد دفع الاهتمام الحديث بموضوع الذكاء الاصطناعي العديد من علماء النفس أن يفكروا في الصفات الفريدة التي يتسم بها الذكاء الإنساني، لذا فقد جمع (Nickerson. Perkins. Smith. 1985) قائمة من القدرات التي اعتقدوا أنها تمثل الذكاء الإنساني منها:

1. القدرة على تصنيف الأنماط: تعد قدرة الأفراد العاديين على تعيين المنبهات غير المتماثلة في فئات متباينة، عاملاً أساسياً للتفكير واللغة لأن الكلمات بصفة عامة تمثل فئات من المعلومات، مثال ذلك يشير الهاتف إلى فئة واسعة من الأشياء التي نسخرها للتخاطب والاتصال بين الناس من مسافات جداً بعيدة. ولك أن تتصوّر مدى التضارب والتناقض الذي يحدث إذا تم التعامل مع جهاز هاتف على أنه يختلف عن بقية الهواتف الأخرى. أو كظواهر متباينة لا يمكن التعامل معها بطريقة واحدة في كل أرجاء المعمورة.

2. القدرة على التوافق وتعديل السلوك من أجل التعلم: يرى عدد من المنظرين أن التكيف مع البيئة التي يعيش فيها الإنسان يعد أحد أهم الخصال التي يتسم بها الذكاء الإنساني.
3. القدرة على الاستدلال الاستنباطي: الاستدلال الاستنباطي يشتمل على استخلاص الاستنتاجات المنطقية من المقدمات الأولية.
4. القدرة على الاستدلال الاستقرائي (القدرة على التصميم): يتطلب الاستدلال الاستقرائي من الشخص الإحاطة بما هو أبعد مما تشير إليه المعلومات المتاحة من أفكار ومواقف ومفاهيم مشابهة، أي قدرة الشخص على اكتشاف القواعد والمبادئ الكلية من العناصر الجزئية.
5. القدرة على صياغة أو تكوين النماذج التصورية (أو النظرية) وتطبيقها: تعني هذه القدرة أننا نستطيع تكوين انطباع عن الأسلوب الذي نتعامل به مع العالم الذي نعيش فيه، وكيف نوظّف ما فيه من أشياء ونسخّره لراحتنا، ونستخدم هذه الفكرة في فهم وتفسير أحداث هذا العالم ووقائعه. إن الكثير مما نعرفه عن هذا العالم الذي نعيش فيه قد لا نكون شاهدناه على الإطلاق بشكل مباشر ولكن استنتجناه من خبراتنا السابقة عند تعاملنا مع أشياء ومواقف وأحداث شبيهة.
6. القدرة على الفهم: تتصل القدرة على الفهم بصفة عامة بالقدرة على إدراك العلاقات بين عناصر المشكلات أو بين المشكلات بعضها البعض، وإبراز دور هذه العلاقات ومعناها عند حل هذه المشكلات. ويعد الحصول على دليل لصدق اختبارات القدرة على الفهم من أبرز المشكلات المحيرة عند التصدي لقياس الذكاء وفحصه. إن النظريات المعرفية في الذكاء الإنساني تنظر إليه على أنه مكوّن عقلي يتفاعل مع المعلومات التي يتم معالجتها ذهنياً خلال مجموعة من المراحل تشتمل كل مرحلة منها على إجراءات فريدة. ولقد أشارت البحوث التي انطلقت من هذا الإطار النظري إلى أن استرجاع الذكريات (بسرعة ودقة وبكم كاف) ما هو إلا دالة للقدرة اللفظية، كما أشارت إلى أن قاعدة المعلومات لدى الفرد (المبدئية في مقابل الماهرة) تؤثر في كم الاستدعاء ودقته وفي معلومات الفرد عن ذاكرته.

الذكاء الاصطناعي

- **الآلات الحاسبة**

ترجع جذور علم الحاسوب الجديد إلى أربعينيات القرن العشرين حين اخترعت آلات حاسبة ذات صمام مفرغ (Vacuum Tube) مثل يونيفاك وأنياك وذلك لتحقيق السرعة في إجراء العمليات الحسابية الطويلة. وقد فتحت هذه الآلة الطريق إلى ظهور أجهزة أصغر وأكثر قوة وتعقيداً والتي استبدلت في نهاية الأمر بالحاسبات الإلكترونية مكونها من الحالة الجامدة والتي يعم استخدامها هذه الأيام.

هناك فترات في سيرة علم النفس المعرفي أكثر أهمية، ففي صيف عام 1956 التقت مجموعة من عشرة علماء في جامعة (Dartmouth) لبحث إمكانية بناء برامج حاسوب يمكن أن تعمل على نحو ذكي، ومن بينهم جون ماكارثي (John Mccarthy) الذي أنشأ فيها بعد معتبرات الذكاء الاصطناعي في ستانفورد وميت (Mit) وكان له الفضل في إطلاق الاسم على العلم الجديد (الذكاء الاصطناعي)، ومارفين مينسكي (Marvin Minsky) الذي أصبح مديراً لمختبر الذكاء الاصطناعي في ميت، وحضره أيضاً كلود شانون Claud Shannon الذي وضع التصوّر الحديث لنظام الاتصال في مختبرات Bell، وهربرت سيمون (Herbert Simon)، وألن نيويل (Allen Newell) الذي أنجز عمله المهم في العلم المعرفي والذكاء الاصطناعي في جامعة كارنيجي ميللون (Carnegie Mellon). وكان للمؤتمر أهمية تأريخية حيث تمت صياغة الذكاء الاصطناعي الذي أثر بشكل مباشر على تطوّر علم النفس المعرفي وتطوّر الذكاء الاصطناعي هندسياً. يتصل الذكاء الاصطناعي الآن بشكل أو بآخر بكل نواحي الحياة اليومية لمعظم الناس في الغرب ويحظى بمجهود مُركّز لآلاف من العلماء، كما أنه انتشر بشكل كبير في الجامعات.

- **الآلات الحاسبة والذكاء الاصطناعي**

تعتبر أجهزة الحاسوب بمختلف أنواعها (دماغ الذكاء الاصطناعي) وخلال المراحل الأولى من بناءها برزت بعض الآراء الأساسية حول استخدامات هذه الأدوات الغربية

المبدعة وأهميتها. فقد اعتقد البعض أنه إذا تمت برمجة الآلات الحاسبة بطريقة صحيحة، أي إذا زودت بالقواعد والتعليمات فإنها تستطيع تنفيذ أي عمليات بها في ذلك المحاكاة الفعالة للتفكير الإنساني. واعتقد آخرون أن جعل الآلة (تفكّر) يتطلب أن تحاكي المكونات الصلبة للحاسوب (Hard Ware) المكونات السائلة للمخ (Brain's Wet Ware) ولكي يتحقق ذلك فإن الأمر يتطلب أن يتم بناء حاسوب من طبقات (Layers) فوق طبقات من الخلايا العصبية البديلة المتصلة ببعضها والتي تماثل في تنظيمها ووظيفتها المخ الإنساني. لقد فشلنا حتى الآن في إنتاج إما آلة (مفكرة) بشكل دقيق، أو آل يبدو أن (مخها) يشبه المخ الإنساني إلى حد كبير، ولكن (مع مسيرة العلوم) ما زال الذكاء الاصطناعي في بدايته. وتعاني كل من وجهات النظر التي ذكرت من مشكلات خاصة بها، ففي الحالة الأولى فإن معظم برامج الذكاء الاصطناعي متصلبة (Rigid) بشكل رديء في (التفكير) فحين يطلب منك أن توجد الجذر التربيعي للعدد (73) فقد تقول (إنه 8 على الأقل ولكنه ليس 9 تماماً.. هو حوالي 8.5 تقريباً ولكن الحاسوب يجيب (8.5440037) وبدلاً من السلاسل المتزايدة التي لا نهاية لها من الأرقام، فإن المخ الإنساني مخلوق على أفضل نحو للتعامل مع الأشياء غير واضحة التكوين (Chaos)، فهو يرى وجهاً مألوفاً في الزحام، ويقود سيارة في الطرق الحرة ويفهم المعنى العميق لأدب تشيكوف ويشعر بملمس الحرير، وليس هناك حاسوب يستطيع أن يفعل ذلك حتى الآن. ومع ذلك فلا يستطيع أي إنسان أن يقدم بسرعة إجابة لمشكلة الجذر التربيعي خلال بضعة أجزاء من الألف من الثانية كما تفعل ذلك أي آلة حاسبة شخصية رخيصة، ومن ناحية أخرى تأمل مهمة بروميثيوس (Promethean Task) - المهمة الإبداعية - التي تواجه من يطمحون إلى تزويد الحاسوب بأسلاك وكأنه مخ إنساني، فالمخ يشمل على عشرة بلايين خلية عصبية تقريباً، وتتصل كل منها بآلاف لا نهاية لها من الخلايا العصبية الأخرى وهذا عدد وافر من الروابط. ومع ذلك فقد حاول البعض صنع حاسوب ذي نظام درجي صغير (A small Scale Computer) يماثل المخ (Resenblatt. 1958). وفي عام 1954 كتب مينسكي رسالة علمية عن الشبكات العصبية (Neural Nets) وقام ببناء شبكة تتكون من (400) صماماً مفرغاً ولكنه سرعان ما فقد

الاهتمام بالمشروع ولم يؤد هذا المشروع إلى نتائج عملية. في حين أن بناء برامج الحاسوب والمكونات الجامدة فيه كان أكثر الصناعات إثارة خلال نفس الفترة، فقد توصلت شركة (IBM) و (Apple) إلى بناء آلات حاسبة وصلت على القمة لأنها تستطيع أن تفعل أشياء لم تكن تتخيلها إلا في الأحلام.

إن الجيل الحديث من علماء الحاسوب العاملين في المجال المعرفي أكثر تفاؤلاً فيما يتصل بمماثلة الوظائف العصبية بآلة، وكانت إحدى التغيرات في (آلات الإدراك الاصطناعي) ذات طبيعة تصوّرية، فبدلاً من التفكير في مخ حاسوب كأداة مدخلات - مخرجات، فقد أضيفت طبقة ثالثة يطلق عليها الطبقة الخفية، وتماثل الخلايا الرابطة بين الخلايا العصبية الحسية والحركية التي لا تهتم بالمدخلات أو المخرجات بل بالدفعات الموصلة إلى خلايا عصبية أخرى. إن الآلات الحاسبة والأمخاخ غير متماثلين، ويظهر هذا التباين في كثير من الميادين، واحد من هذه الميادين التي تكتنفها بعض المشكلات على وجه الخصوص هو التعرف على الأشياء ثلاثية الأبعاد، فعيوننا (وهي أجهزة إحساس ثنائية الأبعاد) مؤهلة وبدقة لنقل إشارات يمكن تفسيرها باعتبارها ثلاثية الأبعاد، وحتى مع (المكونات السائلة) البطيئة للجهاز العصبي والتغير المستمر في تحديد العين لموضع الشيء وتعديل الحجم، فإن الجهاز الإدراكي للمخ/ العين لدينا يعمل بشكل دقيق تقريباً وتعمل الآلات الحاسبة بدرجة أقل جودة مع أن معدل النقل أسرع ملايين المرات من النقل العصبي. وأحد أسباب الاختلاف هو أن الآلات الحاسبة تقوم بتشغيل المعلومات على التوالي (Serially) بوجه عام بينما يقوم المخ بمعالجة المعلومات على التوازي (In Parallel). وقد بدأ بعض علماء الذكاء الاصطناعي في التغلب على الفرق في أسلوب البناء بهدف التغلب على الفروق الوظيفية. وقام العالم هيلز (Hillis, 1981) ببناء آلة ربط تقوم بحل المشكلات عن طريق تجزئتها إلى مشكلات أصغر ثم تقوم بتشغيلها على التوازي. وبعد ذلك يتم توزيع هذه المشكلات الأصغر إلى مناطق مستقلة على شبكة التشغيل في الحاسوب. وفي آلة الربط هذه يعمل 65.536 (عدد أولي ذو أساس 2) مشغلاً في مشكلة واحدة في نفس الوقت. وفوق ذلك فإنه حين يتم تثبيت هذه الرقائق الصغيرة البالغ عددها أكثر من (65) ألف رقاقة في مكانها

واحدة خلف الأخرى، وتعمل في نفس والوقت (متزامنة) فإنها تستطيع تنفيذ عدة ملايين من التعليمات في الثانية، وكان هيلز يحلم بصنع آلة ذات بليون مشغل تعمل على التوازي.

- **الإدراك والذكاء الاصطناعي**

يملك الإنسان قدرة هائلة على إدراك العالم، والتعرف على كل الأشياء وتصنيفها مباشرة. وثمة شيء مذهل مشابه هو قدرة الإنسان على أن يسمع ويشم ويتذوّق، وما زالت هذه المرحلة الإدراكية في معالجة المعلومات التي يقوم بها الإنسان بسهولة ما زالت مشكلة بالغة التعقيد بالنسبة للحاسوب. وقد وصف نوامي ويستين (Naomi Wesstein. 1973) الصعوبات التي قد يعانيها حاسوب فرضي عند أداء مهمة إدراكية بسيطة واجدة مثل العثور على ساعة كبيرة (منبه) وقراءة الوقت وتعريفنا به وهي لعبة بالنسبة لطفل، ولكنها بالنسبة للحاسوب معقدة إلى حد بعيد. فلو افترضنا أن الحاسوب به (10^4×10^4) صفاً من الخلايا الكهروضوئية كشبكية وأعطيناه قائمة من الحالات التي تماثل ساعة كبيرة، فقد تكون لدينا قائمة غير محددة يتعين أن يبحث خلالها الحاسوب، وعندما يقترب الحاسوب من الساعة فإن حجمها قد يتغير، وهنا فإن كل خطوة تجاه هذه المشكلات يمكن حلها ويمكن أن تكون الساعة من أي حجم أو شكل، حديثة، رقمية... وهكذا لا يمكن مجرد حصر كل الأحجام والأشكال، ومع ذلك فمعظم الناس يمكنهم أداء مهمة تعرف من هذا القبيل خلال (15) دقيقة مثلاً بدون أي متاعب. فالإمكانات الإدراكية التي يستخدمها الإنسان في أداء هذه المهمة البسيطة والتي تشكّل تحدياً كبيراً أمام الحاسوب هي باستخدام معلوماتنا عن البيئة لتوجيه بحثنا عن ساعة كبيرة، فربما نقوم بتنظيم بحثنا في شكل هرمي فنبحث أولاً في الأماكن التي سبق أن شاهدنا فيها ساعات كبيرة وإذا فشلنا في العثور عليها نفتش في أماكن أخرى على الحائط مثلاً.. وهكذا حيث تتولى معلوماتنا عن العالم توجيه بحثنا هذا. وبالإضافة إلى استراتيجية في البحث فنحن نملك جهازاً لوصف ساعة كبيرة بلغة نمط بصري (Visual Pattern). وقد يكون الحاسوب الذي نحن بصدده بحاجة إلى المعلومات التي لدينا عن خصائص الساعة الكبيرة (حركتها، خصائصها الرقمية...الخ) يضاف إلى ذلك أن فهم (الغرض) من الساعة الكبيرة والطبيعة المجردة للزمن أمور ضرورية لمحاكاة

المعرفة الإنسانية. وقد نكون على قناعة بأن مجرد التعرف على النمط وقراءة الوقت هو أبسط جزء من المهمة، وتحتاج كل الآلات الحاسبة إلى تعقّب وتفسير الخصائص الرقمية وتحديد موضع هذه الأنماط في ذاكرتها (Its Memory) وتقرير ما إذا كانت الساعة (2.12) قبل الظهر أم بعد الظهر، يستطيع معظم الناس أن يجيبوا فوراً ولكن الإجابة تحتاج إلى معلومات إضافية هل ثمة ضوء أم ظلام في الخارج. إن المهمة تشكّل تحديداً ولكن هل يمكن تحويلها إلى عدة مهام ابسط، ثم بناء إنسان آلي على غرار هذه الأفكار؟ ربما يكون الأمر كذلك.

يبدأ الإدراك الإنساني بإشارات خارجية من الضوء والصوت ومركب من الجزئيات وضغط. ويلتقط جهازنا الحسي هذه الإشارات ويحوّلها إلى رسائل يمكن أن يفهمها المخ. ومقدار المعلومات التي يتاح لنا من خلال حواسنا ضخم، فجهازنا البصري وحده قادر على تحويل (4.3×10^6) وحدة من المعلومات في الثانية إلى المخ. وقد افترض فيجينباوم (Feigenbaum) أن بعض الأجهزة الطرفية والتي يطلق عليها أحياناً الجهاز الطرفي للذاكرة تعمل مثل خازن حسي لحماية المخ من الارتباك الذي يسببه سيل المعلومات المتدفق إليه. إن الخطوة المنطقية لإمكان صنع آل يحاكي الآلية الإدراكية هي في بناء بعض القدرة على الإحساس وهذا يمكن أن تراه في العمل الذي تم في أجهزة التعرف في الحاسوب (Recognition Systems).

- **التعرف على الأنماط المعقدة**

لنتأمل مثالاً من التعرف على النمط وهو التعرف على مثلث، ففي الشكل (2) (ص770 – روبرت سولسو) عدة مثلثات يمكنك التعرف على كل منها مباشرة وتصنيفها باعتبارها مثلثات، فإذا ما كان النموذج الأصلي للمثلثية المختزن في برنامج الحاسوب موافقاً للنموذج الأصلي (الجيد) للمثلث (أ) فإن المثلثات (ب) و (ج) يمكن التعرف عليها بسهولة إذا ما تم تدويرها وتعديل حجمها. ومع ذلك فإن المثلثات (د) و (هـ) تمثل مشكلة وخاصة المثلثات (هـ) التي يمكن التعرف عليها أساساً باعتبارها نتيجة (لصيغة كلية جيدة) أفضل من التعرف عليها من أساس أنها مكونة من ثلاثة خطوط مستقيمة. إن قدرتنا على

التعرف فورياً على شكل من هذه الأشكال دالة لخبرتنا الواسعة بأشياء مثلثية أخرى. فإن المفهوم المجرد: المثلثية على درجة كافية من الاتساع بحيث يسمح لنا بإدخال هذه المثلثات التي لم يسبق لنا رؤيتها في فئة المثلثات. فهل يستطيع الحاسوب تعلم هذا المفهوم؟ ربما، ولكن يتعين أن تكون آلية البحث على درجة من التعقيد أكبر من مجرد عملية مضاهاة واحدة كتلك التي تتم في ماكينات مراجعة القراءة (Check-Reading Machines). وبدلاً من ذلك فإن ملامح أو خواص من قبيل الزوايا والخطوط والشكل وعدد الأشياء... وغيرها، ينبغي تخزينها في ذاكرة الحاسوب بنفس الطريقة التي تحتوي بها ذاكرتنا على قائمة بخواص هذه المثلثات. ويطلق على النظم التي يشبه أداؤها أداء الخبراء من الناس (الأنظمة الخبيرة Expert Systems). والجهاز الخبير – في أساسه – متخصص اصطناعي يتولى حل المشكلات في مجال تخصصه. وقد صممت النظم الخبيرة لحل مشكلات في الطب والقانون والإيروديناميك ولعبة الشطرنج وعدد ضخم من المهام الروتينية التي تزعج الإنسان بوجه عام. وتلتزم هذه النظم بالقواعد التزاماً جيداً وبمقدورها أن (تفكر) في قضية واحدة فقط. وقد لا يعرف نظام خبير في الطب الضرر الذي يلحق بشخص ما من حفرة في الأرض، ولكنه يستطيع القيام بتشخيص دقيق إلى حد كبير لحالة طفلة في الثالثة عشرة من العمر تعاني من حمى شديدة أو ألم باطني أو تركيز غير طبيعي للخلايا البيضاء في الدم. وأحد هذه البرامج (ويطلق عليه بطريقة ساخرة المغرور (Puff) هو نظام خبير مصمم لتشخيص اضطرابات الرئتين مثل (سرطان الرئة) وذلك بمعدل صواب يقترب من 89 %، وهو مقارب لمعدل الصواب الذي يحرزه الأطباء ذوو الخبرة. وقد أصبحت هذه النظم شائعة وخاصة في الصناعة والقوات المسلحة والفضاء، وهي على درجة عالية من الكفاءة في أداء المهام التي صممت للقيام بها.

- **المعنى والذكاء الاصطناعي**

بغض النظر عن حقيقة أن بعض حوارات الحاسوب على درجة من الجودة تكفي لخداع بعض الناس لبعض الوقت، فإنها غير قادرة على خداع كل الناس كل الوقت. ولا يرجع فشلها إلى افتقارها إلى ذاكرة للكلمات – التي لا حدود لها تقريباً – أو في قدرتها

على إنتاج جمل ذات معنى – وهي قدرة واسعة – أو في السهولة التي تنطق بها الحروف – وهي مقبولة – بل يرجع هذا الفشل إلى افتقار حوارات الحاسوب إلى فهم ماهية اللغة ككل. حيث ينظر علماء النفس إلى اللغة بوجه عام باعتبارها مظهراً رئيسياً للعمليات المعرفية الأساسية، حيث تعكس اللغة – أكثر من أي فئة أخرى من متغيرات الاستجابة الإنسانية – التفكير والإدراك والذاكرة وحل المشكلات والذكاء والتعلم. ونظراً لأهميتها للمبادئ النفسية الأساسية، ونظراً لأهميتها للمبادئ النفسية الأساسية فقد كانت موضع اهتمام كبير من جانب علماء الذكاء الاصطناعي ومنهم آرثر كلارك (Arthur C. Clarke) الذي تصور حاسوباً خيالياً (Hal) قادراً على استخدام اللغة وحل المشكلات المعقدة. وكان من المعتقد في المراحل المبكرة من سيرة الذكاء الاصطناعي أن الآلات الحاسبة قد تقدم مساعدة كبيرة في ترجمة اللغة وذلك بأن تزود (ببساطة) بنك الذاكرة في الحاسوب بوفرة من الكلمات المترادفة على سبيل المثال cloth = klosr) ... الخ) ثم تغذيته بإحدى اللغتين فتكون المخرجات هي اللغة الأخرى. وعموماً فإنه حتى إذا تمت الترجمة كلمة كلمة في إطار نص يشمل معلومات تركيبية (أعرابية)، فإن النتائج تكون شاذة في بعض الأحيان، وكمثال على ذلك (ربما يكون مشكوكاً في صحته) فقد تمت ترجمته التعبير غير المفهوم (The spirit is Willing. but the Flesh is weak أي (الروح ذات إرادة ولكن الجسد ضعيف) إلى اللغة الروسية ثم أعيدت ترجمتها مرة أخرى إلى الإنكليزية فكانت النتيجة: (The wine was agreeable but the meat was spoiled) أي (إن النبيذ كان سائغاً ولكن اللحم كان فاسداً).

لقد أدت الخبرة بهذه البرامج البدائية للترجمة، والتطورات التي حدثت في اللغويات النفسية إلى تغيير مفاهيمنا عن اللغة. وفي المثال السابق كانت الكلمات الروسية والإنكليزية مترادفة، وكان التركيب (الإعراب) في كلتا اللغتين صحيحاً، ولكن معنى الجملتين لم يكن واحداً. وتعمل اللغة الطبيعية (اللغة الإنسانية التي لم يخترعها إنسان معين ولم تنشأ بقرار وترتبط بحضارات وتراث الشعوب كاللغة العربية والألمانية والإنكليزية...الخ) وفق قواعد متنوعة تحدد تتابع المكونات النحوية ومعنى التتابع الكلي ويتضمن ذلك علاقة معقدة بدأت تخضع للتحاليل – وقد اتخذ تحليل الحاسوب لعمليات اللغة الطبيعية شكل تصميم

نظم .(تفهم) اللغة. وقد قام شانك وهنتر (Schank & Hunter. 1985) وأندرسون وريزر (Anderson & Reiser. 1985) وويلكس (Wilks 1973) ووينوجراد .1972 (Winograd. 1985) ببناء بعض برامج الفهم الأكثر تعقيداً والتي تعتمد على أساس من المفاهيم اللغوية ويدخل في بنية هذه النظم إمكانية تحليل كل من نص الحوار ومعنى الكلمات وفي بعض الأحيان معلومات عن العالم، ويحدد محلل التراكيب (الإعراب) الأكثر احتمالاً والتفسير المناسب للجملة. كانت النظم الأولى للغة قاصرة في قدرتها على محاكاة الحوار الإنساني بسبب المعلومات المحدودة عن العالم، والقدرة الاستدلالية المحدودة. وحين يتحادث بنو الإنسان فإن ما لا يقال له نفس أهمية ما يقال وبنفس القدر فإن الاتصال الفعال يكون موضع اهتمام. ويتسم الأداء الإنساني الذكي بكل أنواع الاستدلال Inferences، ليس فقط في معالجة اللغة ولكن أيضاً في أنشطة أخرى من قبيل الإدراك البصري، فلسنا بحاجة إلى رؤية شكل كلي مغلق جزئياً لاستنتاج وجود الصيغة الكلية Whole Figure بل إن الماديات الجزئية والثانوية تكفي لاستثارة سلسلة كلية من ردود الفعل: فإذا كنت سائراً في غابة بها ثعابين سامة، فإن صوت حفيفها يكون هادياً كافياً يجعلني أتوقف في مكاني ساكناً. ولقد قام دين وشانك (Dehn & Schank. 1982) باستعراض جيد لمحاولة تتصل بعملية الاستدلال في الذكاء الاصطناعي بالمقارنة بالذكاء الإنساني. وعلاوة على ذلك فثمة ميدان للفهم في بحوث الذكاء الاصطناعي حظي بالاهتمام وهو مفهوم المعتقدات (Beliefs).

الذكاء الاصطناعي والبحث العلمي

أصبح تبني الآلات الحاسبة واسع النطاق في كل مجالات العمل الإنساني تقريباً وسيستمر هذا الاتجاه. إن إجراء العمليات الحسابية أمر ضروري لكل شيء من السفر إلى الفضاء إلى تسيير عربات النقل إلى بحوث الوراثة، وقد يستحيل إجراء مثل هذه العمليات الحسابية بدون الاستعانة بحاسوب حديث ذي سرعة عالية. ومن المؤكد أنه سوف تظهر في المستقبل نظم أكثر تقدماً ذات وسع تخزيني أكبر ومعدل تشغيل أسرع وتحل نظم جديدة محل النظم التي سبقتها ويبشر المستقبل باكتشافات أكثر إثارة للإعجاب. ومن المجالات المثيرة

لاهتمام العلماء طريقة تخزين المعلومات وترميزها. ويتوافر في الوقت الراهن مقدار كبير من المعلومات العلمية في قالب إليكتروني مثل (Psyc LIT) بالإضافة إلى الكتب والمقالات المألوفة، وسوف تتسع الصيغة الإلكترونية في كل المجالات (بما فيها علم النفس) بحيث يستطيع من يستخدمها الوصول إلى المحتويات الكاملة لمقال أو كتاب.

وعلاوة على ذلك فسوف يتاح لمعظمنا معلومات من مجالات علمية أخرى ومن مصادر متنوعة تتجمع معاً في شبكة ضخمة ترتبط بمحطات ترحيل بالقمر الصناعي (Satellite Yelay Station). وقد تم بالفعل تجميع قادة البيانات العالمية الضخمة هذه والتي يطلق عليها الشبكة العالمية World Net. في بداية عام 1969 تم تركيب أول عقدة (Node) في شبكة حاسوب يطلق عليها (ARPANET) في (UCLA)، وبعد شهور قليلة عملت أربع عقد. وفي عام 1973 كان عدد العقد التي تعمل (37) عقدة، حتى أصبحت أكثر من (60) ألف عقدة في شبكة تجميع يطلق عليها (الشبكة التبادلية للبحث Research Internet) وتشمل أجهزة أخرى ملايين العقد ومن هذه الأجهزة الفاكس، الهاتف، وأجهزة الاتصال بالأقمار الصناعية.

لقد وجدت الشبكة العالمية لتبقى وتستمر لتمارس تأثيرها على البحث العلمي والبحث في مجالات أكاديمية أخرى. إن بنوك المعلومات ضرورة لا غنى عنها لأي فرد يحاول تأليف كتاب شامل. وبقدر ما تكون قواعد البيانات هذه في المتناول فإنها تثير أيضاً مشكلة هل أن قدرة الإنسان على الاحتفاظ بالمعلومات ومعالجتها محدودة. نحن معرضون لخطر أن نصاب بالارتباك بسبب الزيادة الوافرة في المعلومات، وإذا حدث ذلك فيجب أن تنشأ بعض أنواع من برامج معالجة المعلومات التي تقوم بهذه المعالجة بطريقة ذكية بمعنى أنها (تفهم) المعلومات. وسوف يستمر الذكاء الاصطناعي حتى يشهد عظمته، فإذا ظهر هذا البرنامج للذكاء الاصطناعي فسوف يخبرنا بالبحوث التي أجريت، حتى نتجنب الدراسات الزائدة عن الحاجة، وقد يخبرنا أيضاً بما نحن في حاجة إلى إنجازه حتى نستخدم وقتنا استخداماً جيداً، وعلاوة على ذلك فإن حاسوباً يتميز بالتفوق في الفهم قد لا يتعرف

على النقائص في المعرفة الإنسانية فحسب بل أيضاً يزودنا بمعلومات معينة عن طريق إجراء (بحوث) أو القيام باستدلالات منطقية من قاعدة بياناته الضخمة. (Solso. 1986. 1987). ويمكن أن نتخيل أن الانفجار الناتج في المعرفة قد يجيب عن الأسئلة القديمة المتصلة بمن نحن ومن أين جئنا وما هو مستقبلنا.

المصطلحات

Information Processing	معالجة المعلومات
Declarative	المعلومات الصريحة
Procedural	المعرفة الإجرائية
Conditional	المعرفة الظرفية
General Knowledge	المعرفة العامة
Domain-Specific Knowledge	المعرفة ذات المجال الخاص
Encoding	ترميز المعلومات
Retrieval	استرجاع
Control Processes	التحكم
Sensory Memory	الذاكرة الحسية
Sensory Receptors	المستقبلات الحسية
Perception	الإدراك
Attention	الانتباه
Working Memory	الذاكرة العاملة
Consciousness	الوعي (الشعور)
Control Process	عملية تحكم
Chunking	التحزيم
Forgetting	النسيان
(Long-Term Memory (L.T.M	الذاكرة طويلة المدى
(Short-Term Memory (S.T.M	الذاكرة قصيرة المدى
Semantic Memory	الذاكرة الدلالية
Propositions	الافتراضات
Images	صور ذهنية

Schemas	مخططات عقلية
Episodic Memory	الذاكرة الحديثة
Procedural Memory	الذاكرة الإجرائية
Elaboration	التوضيح
Organization	التنظيم
Context	السياق
Metacognition	المعرفة الماورائية
Learning Strategies	استراتيجيات التعلم
Mnemonics	معينات الذاكرة
Serial-Position Effect	موقع التسلسل
Part Learning	التعلم الجزئي
Loci Method	طريقة المكان
Lodge Method	إقامة في المكان وقتاً
Nerocognition	المعرفة العصبية
The neuron	الخلية العصبية
Brain	الدماغ
Reherseal	التكرار
Retrieved	الاسترجاع
Meaning	المعنى
Emotion	العاطفة
Working Memory Copacity	سعة الذاكرة العامل
Cognitive –operator	المشغل المعرفي
Logical – operator	المشغل المنطقي
Rote Rehearsal	تكرار المعلومات
Mnemonics	مساعدات الذاكرة
Mnemonic Devices	آليات الاستذكار
Selective attention	الانتباه الانتقائي

Divided	الانتباه الموزع
Automatic attention	الانتباه الاوتوماتيكي
Preopreational	مرحلة ما قبل العمليات
Filer theory	نظرية المصفاة
Excite	إثارة
Conscions attention	الانتباه الشعوري
Decrements	التقليل (التنقيص)
Alocation of effort	توزيع الجهد
Awareness	ادراك
Episodic	ذاكرة الخبرات الشخصية
semantic	ذاكرة المعاني (الدلالية)
Intuition	الحدس
insight	الاستبصار
Neurocognition	المعرفة العصبية
Proximity	التقارب
Similariy	التشابه
Continuity	الاتصال
Closure	الاغلاق
Self management	ادارة الذات
Self Appraisal	تقييم الذات
Procodlural knowleaige	المعرفة الاجرائية
Tolking about Thinking	التحدث عن التفكير
Planning	التخطيط
Reguation	التنظيم
Self- Evaluation	التقويم الذاتي
Scorning	البحث والتفتيش
Note – taking	الملاحظات

Out lining	رؤوس الأقلام
Signal Words	الكلمات الدالة
Summarzing	الايجاز
Clarifying	توضيح
Predicting	التنبؤ
Vision	الرؤية
Sensors	الحواس
Feature analysis	تحليل المعالم
Prototype Recognition	التعرف على النموذج الأصلي
The thery of minel	نظرية العقل
Self models	نماذج عن الذات
Autism	التوحد
Child hood	الطفولة
Stimulus	مثير
Response	استجابة
Connectionism	النظرية الترابطية
Nativismtheory	النظرية الفطرية
Theory of theory	نظرية النظرية
Pronunciation	التلفظ
Syntax	القواعد
Mealinguistic	ما وراء اللغة
Aworeness	الوعي
Psycholinguistic	علم النفس اللغوي
Cognitive struchure	البناء المعرفي
Differentiation pereoptual	التمايز الادراكي
Assimilation	التمثل
Accommodation	المواءمة

Internal factors	عوامل داخلية
Processing schemes	معالجة المخططات
Geneler schemes	المخططات الجنسية(السكيما الجندرية)
The Problem space	فضاء المشكلة
Mental representation	التمثيلات العقلية
Inducing structure	استقراء البنيه
Logical thinking	التفكير المنطقي
Reaxoning	الاستدلال

المراجع

- المراجع العربية

1. إبراهيم، فؤاد أحمد. (2002). **علاقة اللغة بالتفكير**. العنوان على الشبكة العالمية: http://www.suhuf.net.sa/2000jaz/oct/19/cu3.htm سُحب بتاريخ: 2-11-2008.
2. أبو علام، محمود ومحمود، نادية، (1983)، **الفروق الفردية وتطبيقاتها التربوية**، الكويت، دار القلم.
3. الخالدي، أديب محمد، (2003)، **سيكولوجية الفروق الفردية والتفوق العقلي**، الطبعة الأولى ، دار وائل للنشر .
4. أنسي، محمد أحمد، (2004) ، **مقدمة في الفروق الفردية**، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، مصر.
5. البياتي، خليل إبراهيم، (2002)، **علم النفس الفسيولوجي**، الأردن، دار وائل للطباعة والنشر .
6. توق، محي الدين وقطامي، يوسف وعدس، عبد الرحمن، (2008)، **أسس علم النفس التربوي**، الأردن، دار الفكر للطباعة والنشر، .
7. جابر، جابر عبد الحميد، (1999)، **استراتيجيات التدريس والتعلم**، مصر، دار الفكر العربي.
8. الجراح، عبد الناصر ذياب، (2003)، **أثر برنامج تدريبي في ما وراء المعرفة الأخلاقية على تطوير المعرفة فوق الأخلاقية والسلوك الأخلاقي لدى فئة من طلبة جامعة اليرموك**، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن. (أطروحة دكتوراه غير منشورة).
9. جروان، فتحي عبد الرحمن، (2011)، **تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات**، الامارات، دار الكتاب الجامعي.

10. جرين، جوديث، (2005)، **اللغة والتفكير**. ترجمة أكرم كوردي، العنوان على الشبكة العالمية: http://www.4shared.com/file/31910918.htm سحب بتاريخ: 2-11-2008

11. الجندي، غادة، (2006)، **الفروق في الذكاء الانفعالي بين الطلبة الموهوبين والطلبة العاديين وعلاقته بالتحصيل الأكاديمي**، جامعة عمّان العربية (رسالة ماجستير غير منشورة).

12. الحارثي، إبراهيم، (2001)، **التفكير والتعلم في ضوء أبحاث الدماغ**، السعودية، مكتب الشرق.

13. حسن، عماد أحمد، (2005)، الطبعة الأولى، **المدخل إلى علم نفس الفروق الفردية**، مكتبة الضامري.

14. الخوالدة، ناصر، (2005)، **مراعاة مبادئ الفروق الفردية**، دار وائل للنشر، الطبعة الأولى، عمّان، الأردن.

15. دافيدوف، لندال، (1988)، الطبعة الثالثة، **مدخل علم النفس**، ترجمة سيد الطواب، ومحمود عمر، ونجيب خزام. القاهرة، الدار الدولية للنشر والتوزيع.

16. الريماوي، محمد عودة، (2003)، **سيكولوجية الفروق الفردية والجمعية في الحياة النفسية**، الأردن، دار الشروق.

17. الريماوي، محمد،(2010)، **في علم نفس الطفل**، عمّان، دار الشروق.

18. الزغول، رافع، والزغول، عماد، (2010)، **علم النفس المعرفي**، الأردن، دار الشروق للنشر والتوزيع.

19. زهران، حامد (1999)، **علم نفس النمو**، عالم الكتب، القاهرة.

20. الزيات، فتحي، (1995)، **الأسس المعرفية للتكوين العقلي والمعلومات**، مصر، مطابع الوفاء.

21. الزيات، فتحي، (1998)، **الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي**، القاهرة، عالم المعرفة، .

22. سالم، كمال ، (1988)، **الفروق الفردية لدى العاديين وغير العاديين**، مكتبة الصفحات الذهبية.

23. السلوم، عبد الحكيم، (2007)، النبأ 53: التفكير وحل المشكلات، العنوان على الشبكة العالمية: http://www.annabaa.org/index.htm سحب بتاريخ: 2-11-2008.

24. عبد الغفار، عبد السلام والشيخ يوسف، (2000)، **سيكولوجية الطفل غير العادي والتربية الخاصة**، دار النهضة.

25. عبد الله، محمد قاسم، (2003) **سيكولوجية الذاكرة**، الكويت، عدد (290)، عالم المعرفة .

26. عبد الهادي، نبيل، (2002)، التمثيل المنفصل والمشترك للمعرفة لدى ثنائيي اللغة: تذكر المفردات والمترادفات والترجمات، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك.

27. العتوم، عدنان، (2010)، **علم النفس المعرفي النظرية والتطبيق**، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

28. عدس وقطامي (2008)، **علم النفس العام**، الأردن، دار المسيرة، .

29. عدس، عبد الرحمن وقطامي، يوسف ومنيزل، عبد الله (1993) **علم النفس التربوي**، الأردن، جامعة القدس المفتوحة.

30. العقيلي، سمر. (2005). **منتديات موهبة**، العنوان على الشبكة العالمية:
http://www.gifted.org.sa/ib/index.php?s=70e09e06d6645be560436702a41fc82b&act=ST&f=7&t=2359 سحب بتاريخ: (11-2-2008)

31. قطامي، نايفة (2001)، **تعليم التفكير للمرحلة الأساسية**، الأردن، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع .

32. قطامي، يوسف، (2000)، **سيكولوجية التعلم والتعليم الصفي**،الأردن، دار الشروق.

33. كلاتسكي، روبرت، (1995)، ذاكرة **الإنسان: بنى وعمليات**، ترجمة جمال الدين الخضور. دمشق: وزارة الثقافة في سورية.

34. نشواتي، عبد المجيد، (2009)، **علم النفس التربوي**، الأردن، دار الفرقان .

35. الهنداوي، علي، والزغول، عماد، (2002)، **مبادئ أساسية في علم النفس**، الطبعة الأولى، الأردن، دار حنين للنشر والتوزيع، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

- المراجع الأجنبية

1. Afifi, A.K., and Bergman, R.A. Functional Neuroanatomy, New York: McGraw-Hill, 1998. for history of neuroanatomy, this will be insightful.
2. Alexander, Joyce, Carolin, N.El, Zabehn, M.K, Paulj, S, William, F.V, (1998) Concepts of Mental Activites and Verbs in Children of High and Average Verbal Intelligence, The Eric Database.
3. Anderson, J. (1995), Cognitive Psychology And Its. Implication 4th Edition, W. H. Freeman And Company, New York.
4. Anderson, J.R. (1976). Language. Memory, and thought. Hillsdale: Erlbaum. N.J.
5. Anderson, J.R. (1990). Cognitive psychology and its implications, (3rd ed). Freeman. N.Y.
6. Anderson, J.R. (1995). Cognitive Psychology and its implications. 4th ed. W.H. Freeman and Company. New York.
7. Anderson, J.R. (1995). Learning and memory: An integrated approach. John Wiley & Sons, Inc.
8. Anderson, R.J. (1993). Problem solving and learning. American Psychologist, 48, 35-44.
9. Ashcraft, M. H. (1994). Human memory & Cognition. Harper Collins College, N.Y.
10. Ashcraft, M.H. (1998). Fundamentals of memory and cognition. Longman.
11. Berk, Laura E, (1999) Development Through Life Span, 2nd Edition. Boston, Allyn And Bacon.
12. Borkowski, J.; Carr, M., & Pressely, M. (1987). «Spontaneous» strategy use: Perspectives from metacognitive theory. Intelligence, 11: 61-75.
13. Bower, G.H. (1975). Cognitive Psychology: An introduction. In W.K. Estes, (ed). Handbook of learning and cognitive processes. Vol. 1. Hillsdale, Erlbaum, N.J.

14. Bowland, (2005). Language lectures, Piaget and Vygotsky, Online address:
15. http://www.bowland-files.lancs.ac.uk/chimp/langac.html . Retrieved on: 04-02-2008
16. Brans Ford, J.D., Stein, B.S. (1993). The ideal problem solver. Freeman. N.Y.
17. Bransford, J.D., & Stein, B.S. (1984). The ideal problem solver. W.H. Freeman & Co. N.Y.
18. Brooks, J.O. III, & Watkins, M.J. (1990). Further evidence of the intricacy of memory span. Journal of Experimental Psychology: Learning. Memory, and Cognition, 16, 1134-1141.
19. Bruce, R.: Astral Dynamics: A NEW Approach to Out-of-Body Experience. Hampton Roads, 1999. for a discussion of astral projection and metaspace this is essential reading.
20. Brunner, & Moore, (2000). Preschoolers Emerging A Wareness of Human Minds Functions: When? Why? And How?
21. Brunning, R., etall, (1999). Cognitive Psychology And Instruction, Prentice- Hall, NJ.
22. Carlson, N.R. (1998). Physiology of behavior, (5th ed). Allyn & Bacon.
23. Chomsky, N. (1975). Reflections on language. Pantheon, NY.
24. Clark, R. The Sacred Tradition In Ancient Egypt. L lewellyn Publications, 2000. This is a monumental tome on the esoteric wisdom of ancient Egypt.
25. Costa, A, (1985), A Glossary Of Thinking Skills, California.
26. Daneman, M. & Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. Journal of Verbal Learning, 19, 450-466.
27. De Bona, E (1985). De Bonos Thinking Course, U.S.A., On File Circle Graphic.
28. Dodd, D.H., & White, R.M. (1980). Cognition: Mental structures and processes. Allyn & Bacon. Boston.
29. Edelman, G.M. Bright Air, Brilliant Fire Basic Books, 1992. Many insights regarding the mind can be found in this work, many provocative thoughts will stimulate the student of consciousness.

30. Edelman, G.M., Tononi, G.: A Universe Of Consciousness Basic Books, 2000 Current views on consciousness and the brain by Nobel Laurite Gerald Edelman.
31. Elaine, B.; & Sheila, S. (1990). Developing metacognition. Eric Digest 32721801-4.
32. Ellis, H. C., & Daniel, T.C. (1971). Verbal processes in long-term stimulus recognition memory. Journal of Experimental Psychology, 90: 18- 26.
33. Ellis, H.C., & Hunt, R.R. (1983). Fundamentals of human memory and cognition, (3rd ed.) Dubuque, lowa, Wm. C. Brown Company Publishers.
34. Flavell, J.H, Miller P.H., Miller S.A, (1998) Cognitive Development Englewood Cliffs, NI: Prentice Hall, 3re Ed.
35. Flavell, J.H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In Resnick (Ed). The nature of intelligence (pp. 231- 235). Lawrence Erlbaum Associates. N. J.
36. Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive – developmental inquiry. American Psychologist, 34(10): 906-911.
37. Flavell, J.H.(1987) Speculations about the nature and development of metacognition. In F.E. Weinertt, & R.H. Kluwe (Eds). Metacognition, motivation and understanding (pp. 21-29). Hillside: Lawrence Erlbaum Associates. N.J.
38. Flavell. J.H. (1992). Cognitive development: past, present, and future. Developmental Psychology, 28:998-1005.
39. Fodor, J. A. (1987) Psychosemantics. New York: Thomas Y. Crowell.
40. Forrester, M.A. (1996). Psychology of language. Sage Publications. London.
41. Gazzinga, M., Ivry, R., Mangum. (1998). Cognitive Neuroscience, New York.
42. Gick, M.L., & Holyoak, K.J. (1980). Analogical problem solving. Cognitive Psychology, 15, 1- 38.
43. Gopni9k, A. (1990) The Development of Children›s Understandings of False Belief And The Appearance Reality Distinction. International Journal of Psychology.

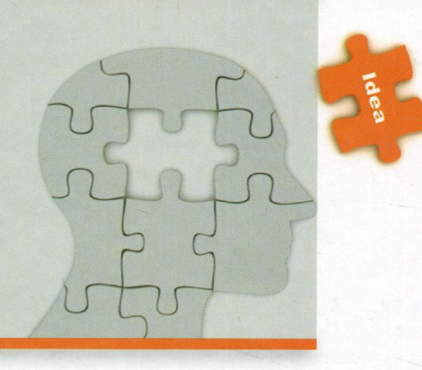
44. Haberlandt, K. (1997). Cognitive psychology, (2nd ed). Allyn & Bacon.
45. Heijden, A.H.C. (2003). Attention in vision: Perception, communication and action. Psychology Press.
46. Highered, M.H. (2005). Thinking and Language, the big picture. Online address:
47. http://www.highered.Mcgraw-hill.com/sites/0072937769.html Retrieved on: 29-01-2008
48. Howard, D.V. (1983). Cognitive Psychology: Memory, language, and thought, Darlene. V. Howard.
49. Jasper, H. Epilepsy and the Functional Anatomy of the Human Brain. Boston: Little Brown, 1954. For further reading on temporal lobe stimulation.
50. Jensen, E., (1998). Teaching with the Brain in Mind. ASCD, VA.
51. Justice, E.M., Baker- Ward, L.Gupta, S., & Jannings, L.R. 1997. Means To The Goal of Remembering. Journal of Experimental Chid Psychology, (5th Ed). New York.
52. Kellogg, R.T. (1997). Cognitive Psychology Sage Publications. London.
53. Kollers (M) – Language Planning An Introduction, First Edition, Chandler & Sharp Publishers: San Francisco, 1983.
54. Kotovsky, K. Hayes, J. R., & Simon, H. A. (1985). Why are some problem hard? Evidence from Tower of Hanoi. Cognitive Psychology, 17, 248- 249.
55. Krulik, S., & Rudnick, J. (1980). Problem solving: A handbook for teachers. Boston, MA: Allyn and Vacon.
56. Libet, B., Gleason, C.A., Wright, E. W. and Pearl, D.K. «Time of Conscious Intention to Act in Relation to Onset of Cerebral Activity (Readiness-Potential: The Unconscious Initiation of a Freely Voluntary Act, «Brain, 106 (1982), 623-42.
57. Lucy,J.A. (1992). Language diversity and Thought. Cambridge University Press. Cambridge, MA.
58. Lund, N. (2003). Language and thought. Routledge.

59. Man Gal S.K(2004) Advanced Educational Psychology New Delhi Prentichall Of India
60. Margalit, (1999). The Role of Desire in Children Theory of Mind. Dai-B60/12, P. 6401, Jun.
61. Marlowe, M. (2004). The Effect of Language upon Thinking. Online address:
62. http://www.bible-researcher.com/linguistics.html Retrieved on: 29-01-2008
63. Marshall, L.H., Magoun, H.W. Discoveries in the Human Brain, Totowa; Humana Press, 1998. A good text for general reading about the cerebrum.
64. Martindal, C. (1991). Cognitive Psychology. Brooks/ Cole publishing.
65. Marzano, R., etall. (1997). Dimensions of Learning. McREL, ASCD, VA.
66. Mayer, R.E. (1983). Thinking problem solving, cognition. W.H. Freeman and Compang. N.Y.
67. Metzoff, A. And Gopnik, A., (1993). The Role of Imitation in understanding Persons And Developing Theory of Mind. Oxford University Press.
68. Miller, H. (2002). Theories of Developmental Psychology.
69. Miller. H. (1967). Psycholinguistics.
70. Muldoon, S., Carrington, H. The Projection of the Astral Body, Samuel Weiser, Inc., 1929.
71. Neumann, O. (1996). Theories of attention. In O. Neumann & A.F. Sanders
72. Ojemann, G.A., Calvin, W.H. Conversations with Neil's Brain, Addison-Wesley 1994. An.
73. Olav. A (1979) Language Organization, Experimental Psychology.
74. Opuko, Bilingual Representational Systems And Interlingual Transfere of Learning, Jornal of Cross Cultural Psychology, 1982.
75. Paivio A. (1974). A language and knowledge of the world, Educational Researcher, 3:5- 12.

76. Pinker, S. (1994). The language instinct. Morrow. N.Y.
77. Premack, D.& Woodruff, G (1978) Does The Chimpanzee Have A «Theory of Mind»? Behavioral and Brain Science4, 515-526.
78. Ritblatt, Shulmit (2002), Children›s Level of Participation in A False Belief Task Journal of Genetic Psychology (2000) Vol. 161, Issue 1.
79. Roberts. M.J.; & Erdos, G. (1993). Strategy selection and metacognition. Educational Psychogy, 13: 259-266


دار
المسيرة
للنشر والتوزيع والطباعة


دار
المسيرة
للنشر والتوزيع والطباعة



إتجاهات حديثة في
علم النفس المعرفي

Cognitive Psychology







www.massira.jo